Lane Medical Library

Aus dem Gesundheitsamt des Kantons Basel-Stadt.
(Vorsteher: Prof. Dr. HUNZIKER)

Ueber die in den Jahren 1922-1927 in der Schweiz beobachteten gewerblichen Anilinvergiftungen.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

PHILIPP FRIEDLÄNDER

aus RIGA (Lettland)

EDITIONS „ALSATIA" ST-LOUIS
1930

Aus dem Gesundheitsamt des Kantons Basel-Stadt.
(Vorsteher: Prof. Dr. HUNZIKER)

Ueber die in den Jahren 1922-1927 in der Schweiz beobachteten gewerblichen Anilinvergiftungen.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

PHILIPP FRIEDLÄNDER

aus RIGA (Lettland)

EDITIONS „ALSATIA" ST-LOUIS
1930

Von der medizinischen Fakultät der Universität Basel genehmigt auf Antrag von Professor Dr. H. Hunziker.

Tag der Promotion : 5. Juni 1930.

Basel, den 10. Juni 1930.

Brückner,
z. Z. Dekan

MEINEN LIEBEN
ELTERN IN DANKBARKEIT
GEWIDMET.

EINLEITUNG.

Trotz hochentwickelter Technik und weitgehender Prophylaxe gehören gewerbliche Anilinvergiftungen keineswegs zu den Seltenheiten. Wohl kennen wir seit langem statistische Zusammenstellungen grosser deutscher und englischer Betriebe über gewerbliche Vergiftungen mit besonderer Berücksichtigung der Anilinintoxikationen ; eine sorgfältige Umschau in der Fachliteratur ergab, dass auch nur annähernd ähnliche Arbeiten für die Schweiz nicht aufzufinden waren. Aus diesem Grunde, und weil eine nähere Besprechung der gewerblichen Anilinvergiftungen in der Schweiz in jeder Beziehung grosses praktisches Interesse beanspruchen darf, habe ich mich dazu entschlossen, das zugängliche Material unter einheitlichen Gesichtspunkten zusammenzufassen und es im Folgenden zu veröffentlichen. Dabei war ich mir bewusst, dass das Material, auf das sich eine Untersuchung stützt, welche Anspruch auf Zuverlässigkeit erheben will, nicht zu klein sein darf, weil dadurch der Einfluss reiner Zufälligkeiten wächst und den Wert der Arbeit in Frage stellt. Dem freundlichen Entgegenkommen der Schweizer Unfallversicherungsanstalt Luzern verdanke ich die Ueberlassung der Dossiers von 58 Anilinintoxikationsfällen der letzten sechs Jahre. Bei einem so vollständigen Versicherungssystem, wie es gerade die Schweiz aufweist, schien mir dieses Material für meine Zwecke brauchbar. Ein näheres Studium der Dossiers jedoch veranlassten mich, deren mehrere auszuschalten. Ich gedenke nur diejenigen Fälle von Anilinintoxikationen zusammenzufassen, denen unabhängig von fortgesetzter Aufnahme kleinster Anilinmengen nachweisbar eine einmalige Berührung mit akut krankmachenden Giftmengen zugrunde liegt. Verzichtet habe ich von vorneherein auf die Bearbeitung der ohnehin viel zu weit führenden Fälle von Anilinkrebs der Blase, sowie der durch Anilinfarbstoffe hervorgerufenen Ekzeme der Haut.

Mit Rambousek[1]) verstehe ich » unter einer gewerblichen Vergiftung eine durch die Beschäftigung im gewerblichen Betriebe durch gewerbliche Gifte hervorgerufene zufällige, somit von dem Beschädigten nicht gewollte Vergiftung ». Während dieser Begriff eindeutig dasteht, ist der der Anilinvergiftung viel schwieriger präzis zu fassen. Die durch das Anilin verursachten Vergiftungen fasst man allgemein unter dem Namen Anilismus zusammen, obwohl Anilinismus streng genommen richtiger wäre. Nun dient aber in der chemischen Industrie das Anilinöl (Rotöl) — ein Gemisch von

1 Teil Anilin und je 1 Teil Ortho- und Paratoluidin — als wichtiges Ausgangsprodukt für die Farbstoffindustrie, während die Herstellung der Rohstoffe in der Schweiz nur in sehr beschränktem Umfange erfolgt. Hier wäre der alte Begriff Anilismus am Platz, da er dem Anilin als hauptsächlich giftig wirkender Bestandteil nichts abstreitet, andererseits die Möglichkeit nicht ausschliesst, dass es in seiner Giftigkeit von den ihm in der Wirkungsweise nahe stehenden Derivaten unterstützt würde.

Gewöhnlich kommt bei einem plötzlichen Eindringen grösserer Giftmengen in den Organismus ein akutes Auftreten der Intoxikationserscheinungen zustande. Solche Fälle werden in der Industrie zu den Unfällen gezählt. Ein langsames aber wiederholtes Eindringen der giftigen Substanz hat dagegen meistens ein allmähliches Auftreten der Vergiftungserscheinungen zur Folge. Solche chronisch verlaufende Vergiftungen bezeichnet man als Gewerbekrankheiten. Diese klinische Trennung hatte früher auch eine Verschiedenheit der rechtlichen Ansprüche der Betroffenen zur Folge, insofern als die chronischen Krankheiten nicht als Unfälle galten und die Rechtsanspüche solcher Verunfallten unberücksichtigt blieben. Die Schweiz gehört zu den wenigen Ländern, die diesen doch nur graduellen Unterschied nicht mehr machen, indem sie die Gewerbskrankheiten in die Unfallversicherung einbeziehen und dadurch manche durch jene Trennung sich ergebende Schwierigkeiten einer einheitlichen Zusammenfassung beseitigen.

Klinische Momente gänzlich unbeachtet zu lassen, schien mir schon aus dem Grunde nicht geboten, weil die Diagnose auf Anilinvergiftung in den ausgeprägten Fällen auf Grund des klinischen Bildes gestellt wird. Andererseits benötigen symptomatisch wenig charakteristische Fälle einer kurzen Besprechung der Differentialdiagnose. Ich habe deshalb das Material der Schweizer Unfallversicherung durch das der Basler medizinischen Klinik ergänzt, um der klinischen Seite dieser Arbeit gerecht zu werden.

HISTORISCHES

Im Laufe der Fortschritte der organischen Chemie in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurden die Grundlagen zu den grossen Entdeckungen gelegt, welche die Industrie der Abkömmlinge des Steinkohlenteers ins Leben gerufen haben. Allmählich sah man neue Vorstellungen über die so komplizierte Zusammensetzung des Teers auftauchen. Schon 1834 zeigte Runge (cit. Lunge)[2]) die Möglichkeit, mittelst aus dem Steinkohlenteer ausgeschiedener Produkte zu Farbstoffen zu gelangen, deren Natur Hofmann[3]) später aufklärte. Dies waren die Anfänge der Industrie der künstlichen Farbstoffe, die in erster Linie in England und Frankreich entstand, dann sich in der Schweiz und später in Deutschland ausbreitete. Es wurde eine Reihe von neuen Farbstoffen nach der andern geschaffen, die bei ihrer ausserordentlichen Mannigfaltigkeit allmählich die meisten Pflanzenfarben verdrängten.

Eine Wendung in der Gewinnung von Farbstoffen bedeutete die Reindarstellung von Anilin. Im Jahre 1826 hat es Unverdorben bei der Destillation des Kohlenteers gewonnen. Das Anilin fand bald in der chemischen Industrie Anwendung als Ausgangsprodukt unzähliger Farbstoffe. Die erste Teerfarbenfabrik wurde im Jahre 1858 bei London angelegt. Schon 1859 ging eine Basler Fabrik, die sich bis dahin mit der Fabrikation von Farbholzextrakten befasst hatte, auch zu derjenigen von Teerfarben über, und Basel ist seither der Hauptsitz dieser Industrie in der Schweiz geblieben. In der Folgezeit wurden mehrere ähnliche Fabriken in der übrigen Schweiz errichtet.

Anilin ($C_6H_5NH_2$, Amidobenzol) ist in reinem Zustande eine klare, ölige Flüssigkeit von schwach aromatischem Geruch und brennendem Geschmack, die sich bei längerem Stehen verfärbt. Spez. Gew. 1,024. Siedepunkt 189°. 1000 ccm Wasser lösen 34,80 ccm Anilin und 1000 ccm Anilin nehmen 52,22 ccm Wasser auf. Anilin löst sich leicht in einer wässerigen Lösung von salzsaurem Anilin und zwar umso leichter, je konzentrierter die Salzlösung ist. Es mischt sich ferner in jedem Verhältnis mit Alkohol, Aether und Benzol.

Von den Farbstoffen, deren Ausgangsprodukt Anilin oder Anilinöl ist, seien nur Anilinschwarz, Anilinblau, Fuchsin und zahlreiche Azofarbstoffe genannt. Von den Salzen hat hauptsächlich das salzsaure Anilin (Anilinsalz) Interesse, weil es in ausserordentlich grossen Mengen zum Schwarzfärben der Baumwolle Verwen-

dung findet. Die Anwendung der Anilinfarben hat sich allmählich über viele Industrien verbreitet, aber naturgemäss geschieht ihr Verbrauch in grössten Mengen in der Färberei und im Zeugdruck.

Nach der Entdeckung des Anilins hat man sich zunächst für das Anilin vom medizinischen Standpunkte aus nicht interessiert und wohl auch keine Veranlassung gefunden, dessen Wirkungen zu studieren.

Wöhler und Frerichs[4]) sprachen dem Anilin jede Giftwirkung ab. Dagegen erklärte Hofmann, dass das Anilin doch in gewissem Sinne für den Organismus schädlich sei. Diese Ansicht wurde von Friedländer[5]) zurückgewiesen, welcher sich wiederum der älteren Ansicht anschloss. Auch Eulenberg[6]) hielt das Anilin für unschädlich.

Infolge gänzlicher Unkenntnis der Wirkung des Anilins auf den menschlichen Körper und mangels jeder Prophylaxe führte die berufliche Beschäftigung mit dem Anilin bald zu zahlreichen Vergiftungen. Die erste klinische Beobachtung eines Falles von gewerblicher Anilinvergiftung besitzen wir von Knaggs[7]) im Jahre 1861. Es handelt sich um einen Arbeiter, dem eine mit Anilin gefüllte Flasche zerbrach. Nach längerer Einatmung des verdampfenden Inhaltes stellten sich Symptome wie allgemeines Unwohlsein, Schwindelgefühl und Brechreiz ein, die bald von einem ausgeprägten Krankheitsbilde ersetzt wurden: keuchende Atmung, livide Verfärbung des ganzen Körpers, starke Zyanose der sichtbaren Schleimhäute. Am folgenden Tag war er wieder völlig hergestellt.

Im selben Jahre stellte Schuchard[8]) die ersten Tierversuche mit Anilin an. Er kam zum Ergebnis, dass das Anilin ein Gift sei, welches beim Kaninchen Dyspnoe, Konvulsionen, tonische und klonische Krämpfe hervorruft, die Sensibilität besonders an den hinteren Extremitäten aufhebt und die Temperatur herabsetzt.

Die starke Veränderung des Blutes haben Ollivier und Bergeron[9]) festgestellt, ohne die Art der Alteration näher angeben zu können. Müller[10]) ist es dann gewesen, der auf Grund spektralanalytischer Untersuchungen des Blutes eine starke Umwandlung von Oxyhämoglobin in Methämoglobin konstatierte. Durch Tierexperimente bestätigte Sonnenkalb (cit. Hirt)[11]) die Beobachtungen Schuchards und fasste die Ergebnisse dahin zusammen, dass das Anilin zu denjenigen Giften gehöre, die eine grosse Wirkung auf das Zentralnervensystem ausüben.

Die meisten in den ersten 10 Jahren ausgedehnter gewerblicher Anilinverwendung stattgefundenen Vergiftungen nahmen ihren Ausgang in Heilung. Hirt erwähnt deshalb als ausserordentliches Vorkommnis zwei in Basel im Jahre 1871 tötlich verlaufene akute gewerbliche Anilinvergiftungen. In der Folgezeit blieb dank fortgeschrittener Prophylaxe tötlicher Ausgang von Anilinvergiftungen eine Seltenheit. In unserem Material finden sich zwei tötlich verlaufene Fälle.

Die Zufälligkeit der gewerblichen Anilinintoxikation schliesst jede Gesetzmässigkeit inbezug auf die Verteilung der Vergiftungen auf die einzelnen Jahrgänge aus. So registierte die Schweizer Unfallversicherungsanstalt Luzern :

1922	7	Fälle
1923	4	»
1924	5	»
1925	6	»
1926	9	»
1927	7	»

Zur Bewertung der Ursachen der gewerblichen Vergiftungen im allgemeinen ist es nicht nur erforderlich nach den Giftstoffen zu fahnden, sondern auch näheren Aufschluss über die individuelle Empfänglichkeit und letzten Endes über die Eignung der der Vergiftung ausgesetzt gewesenen Arbeiter für die Beschäftigung mit giftigen Stoffen zu erhalten. Ist schon die Unterteilung der Arbeiter nach den verschiedenen Arbeitsvorrichtungen und die dadurch bedingte Verschiedenheit der Gefährdung mit Rücksicht auf die eindeutige Erfassung der Verhältnisse immer angebracht, so gilt das umso mehr für jene Betriebe, wo Arbeiter, die bis dahin mit weniger giftigen Stoffen beschäftigt waren, vorübergehend oder auch dauernd mit starken Giften in Berührung kommen müssen. Hier geschieht es nicht selten, dass die ihre Beschäftigungsweise wechselnden Arbeiter schon am ersten Tage einer Intoxikation zum Opfer fallen.

Aus dem dieser Arbeit zugrunde liegenden Material geht hervor, dass 50 % der Verunfallten « Farbarbeiter » (s. Tabelle) im engeren Sinne sind, d. h. solche, die ausschliesslich mit der Herstellung der Farbstoffe beschäftigt sind, somit ständig der Vergiftungsgefahr durch die toxischen Ausgangsprodukte ausgesetzt sind. Die übrigen sind verschiedene Handwerker und vor allem Hilfsarbeiter. In den statistischen Zusammenstellungen von Leymann[12]) und Grandhomme[13]) für einige deutsche Grossbetriebe finden sich zwar genaue Angaben über die Zahl der tätigen « chemischen Arbeiter » im engeren Sinne, sowie der gewerblichen Vergiftungen, aber aus einem hier näher zu erörternden Grunde fehlen daselbst Verhältniszahlen, wie wir sie an Hand der schweizer Verhältnisse gewinnen können.

In den Industrien, die mit der Herstellung giftiger Produkte und ihrer Verarbeitung zu minder gefährlichen Substanzen beschäftigt sind, sind sich die Arbeiter ganz unabhängig von ihrer jeweiligen Beschäftigung der ständigen Vergiftungsgefahr, der sie ausgesetzt sind, voll bewusst und wissen deshalb stets die nötigen Schutzmassnahmen rechtzeitig zu treffen. Im Schutze vor gewerblichen Vergiftungen ist die Mithilfe des Arbeiters unerlässlich, ja sie ist sogar die wichtigste Vorbedingung zu einem wirksamen Schutz gegen die Vergiftungsgefahr in gewerblichen Betrieben. In Folge des gleichmässigen Schutzes sowohl von Seiten der qualifizierten als auch der gewöhnlichen Arbeiter genügen für solche Betriebsverhältnisse allgemeine Angaben über die vorgekommenen Vergiftungen. Anders liegen die Verhältnisse in jenen Betrieben, die zwar von den giftigen Stoffen ausgehen, aber daraus mehr oder weniger ungiftige Stoffe herstellen. Hier verdienen 50 % ver-

unfallte «Farbarbeiter» unsere Beachtung. Verantwortlich zu machen hierfür, ist die subjektive Einstellung des einzelnen Arbeiters zu seiner jeweiligen Beschäftigung. Dem wenig intelligenten Arbeiter genügt die Tatsache, dass er mit der Herstellung relativ ungiftiger Farbstoffe beschäftigt ist, um die vorgeschriebenen Vorsichtsmassregeln zu übergehen, die ein intelligenter Arbeiter treffen könnte. Dazu kommt noch der Umstand, dass dem unintelligenten Arbeiter nur solche Stoffe gefährlich erscheinen, die seine Reflexe abwehrend anregen und instinktive Abneigung schaffen. Nun haben aber Anilin, Methylanilin usw. die Besonderheit, dass sie auf die einzelnen Menschen ungleich wirken. Auf viele Menschen ist ihre Wirkung gar nicht unangenehm, sodass dieselben ruhig giftige Konzentrationen einatmen können. Ferner haben Anilin und seine Derivate die Eigenschaft, auf das Gehirn langsam narkotisch zu wirken, also auch die urteilende Empfindlichkeit langsam abzustumpfen, was eine Unterschätzung der Gefährlichkeit der eingeatmeten Stoffe zur Folge haben kann.

Haben wir nun durch Besprechung der Rubrik «Beruf» unserer Zusammenstellung einen Einblick in die Berufsverteilung der verunfallten Arbeiter gewonnen, so gehen wir nun weiter zur Erörterung de Altersbesetzung der Berufe über, da sie wertvolle Anhaltspunkte für die Beurteilung der gesundheitschädlichen Wirkung der jeweiligen Betätigung im Betrieb bietet. Die Altersbesetzung muss deshalb berücksichtigt werden, weil diesem Moment in der Fachliteratur über Anilinvergiftungen grosse Bedeutung zugesprochen wird. Im Mittelpunkt des Interesses steht hier die allgemein angenommene grosse Empfänglichkeit junger Individuen für Anilin. Schon Hirt hat darauf hingewiesen, und seine Beobachtungen sind im Folgenden durch die anderer Forscher bestätigt worden. Die Zusammenstellung in der Rubrik «Alter der Verunfallten» der vorliegenden Tabelle ergibt als Durchschnittsalter für verunfallte Farbarbeiter 33 Jahre, während das der Hilfsarbeiter 26 Jahre beträgt. Diese unbedeutende Altersunterschied ist zunächst nicht geeignet die allgemeine Annahme der erhöhten Empfänglichkeit junger Individuen zu stützen. Nichts desto weniger ist die grössere Empfänglichkeit junger Arbeiter für Anilin eine feststehende Tatsache; weshalb sich dies in der chemischen Industrie im allgemeinen und in der Farbindustrie in der Schweiz nicht auswirkt, findet seine Erklärung in der Altersgliederung der Arbeiter in der chemischen Industrie überhaupt.

Im Gegensatz zu Eisenindustrie, wo nach Bender[14]) als Einstellungsgrenze der Arbeiter das 40. Lebensjahr gilt, zeigt die Verteilung der Arbeiter der chemischen Grossindustrie einen hohen Prozentsatz älterer Arbeiter. Diese Verhältnisse stellen sich umso günstiger dar, je älter die Fabriken sind. Nach Bender übersteigt der Prozentsatz älterer Arbeiter in der deutschen chemischen Industrie den der Eisenindustrie in den höchsten Altersklassen um

nahezu das Doppelte. Berücksichtigen wir die Beobachtungen, die in der erst während des letzten Krieges entstandenen amerikanischen Farbenindustrie gemacht wurden, so sind die Angaben wenig übereinstimmend. Nach Luce und Hamilton[15]) erkrankten vorwiegend Arbeiter zwischen dem 19. und 20. Lebensjahr, während Newton[16]) nur solche, die im 40. Jahre standen, zu beachten Gelegenheit hatte.

Wo die Altersgliederung der Arbeiterschaft nicht vermag die Häufigkeit der gewerblichen Anilinvergiftungen zu erklären, dort muss die Beschäftigungsdauer im Betrieb in Betracht gezogen werden. Die Rubrik « Dauer der Beschäftigung im Betrieb » unserer Tabelle ergibt im Durchschnitt für Farbarbeiter 4 und für Hilfsarbeiter 2 Jahre. Die zuletzt gewonnene Zahl besagt, dass die Hilfsarbiter genügend lange im Betrieb tätig und deshalb mit den Schutzmassregeln vertraut sind, aber bei dem häufigen Arbeitswechsel, der ihren Beruf ausmacht, es nicht zur gewohnheitsmässigen Beherrschung derselben gebracht haben, wie es beim Farbarbeiter der Fall ist, und deshalb der erhöhten Vergiftungsgefahr ausgesetzt sind. Diese Inkonstanz des prophylaktischen Faktors macht der Beantwortung der Frage nach der erhöhten Empfänglichkeit junger Arbeiter umso mehr Schwierigkeiten als zugleich die individuelle Disposition mitberückschtigt werden muss. Diese ist nun auf besondere Eigenschaften des Individuums zurückzuführen, die manche Individuen widerstandsfähig, manche hingegen besonders empfänglich gegen das Gift machen. Dieses Moment hat auch Luce und Hamilton veranlasst, konstitutionelle Faktoren heranzuziehen. Ihre Beobachtung, dass vorwiegend jugendliche blondhaariger Individuen zur Vergiftung disponieren, ist ungenügend fundiert, um allgemeine Gültigkeit erlangen zu können. Erst ein grosses statistisches Material, das von den entsprechenden klinischen Beobachtungen ergänzt würde, könnte hier klärend wirken. Somit ist es angesichts der engen Verknüpfung der zahlreichen sich geltend machenden Einflüsse unmöglich die Verhältnisse klar zu überblicken. Die Lückenhaftigkeit der eben besprochenen Rubrik zeugt von der ungenügenden Berücksichtigung der Beschäftigungsdauer.

Auch die Angaben über die Beschäftigungsdauer mit der giftigen Substanz, lassen allgemein bindende Schlüsse nicht zu. Die mit den entsprechenden Zahlen der folgenden Rubrik vergleichbaren Angaben sprechen nicht für eine individuelle Disposition für Anilin. Vielmehr sind die meisten hier in Frage kommenden Vergiftungen als reine Unfälle anzusehen und in denjenigen Fällen, wo die Vergiftung schon in den ersten Tagen der Beschäftigung mit den gefährlichen Stoffen erfolgte, sind die prophylaktischen Vorschriften vielfach nicht befolgt worden. Die wiederholte Einwirkung des Anilins auf den Organismus bedingt eine erhöhte Empfänglichkeit für dasselbe. Nun lässt es sich in Farbfabriken kaum

gänzlich vermeiden, dass die Arbeiter einerseits mit Anilin in Berührung kommen und andererseits auch trotz aller technisch-hygienischer Massnahmen der Einatmung der Dämpfe dieser Stoffe bis zu einem gewissen Grad ausgesetzt sind. Daraus ist zu ersehen, dass die einseitige Annahme der Erkrankung nur Empfänglicher oder Unvorsichtiger kein stichhaltiger ist.

Wohl gibt jeder verunfallte Arbeiter an, mit « anilinhaltiger Ware » in Berührung gekommen zu sein, nicht immer kann er aber genauere Angaben über ihre chemische Natur machen. Dagegen sind ihm die zur Herstellung der verschiedenen Farbstoffe angewandten Ausgangsprodukte wohl bekannt, sodass wir bei ihrer Hilfe bei gleichzeitiger Kenntnis des Endproduktes auf die chemische Beschaffenheit der « anilinhaltigen Ware » schliessen könnten.

In unseren Fällen sind die giftigen Ausgangsprodukte: Anilin, Anilinöl, Anilinsalz, während als gleichzeitig zur Herstellung verschiedener Farbstoffe erforderliche andere chemische Ausgangsprodukte in Frage kommen : HCL, H_2SO_4, Na_2SO_4, NaCL, $CuSO_4$, CH_3OH, C_2H_5OH, Ca $(OH)_2$, CL, C_6H_5OH usw.

Neben der reinen Giftwirkung des Anilins macht sich beim viel verwendeten Anilinöl auch die des Ortho- und Paratoluidin bemerkbar. Die letzteren haben annähernd dieselbe Giftigkeit wie Anilin, wiewohl es nicht auszuschliessen ist, dass die Vergiftungserscheinungen durch die Abweichung der chemischen Konstitution dieser Stoffe von der des Anilins eine entsprechende Aenderung erfthren müssten. Die meisten der oben erwähnten neben dem Anilin angewandten Ausgangsprodukte sind ebenfalls in grösseren Mengen Gifte und infolgedessen geeignet, das Vergiftungsbild des Anilins weitgehend zu modifizieren. Dank dem Bestreben der Farbenindustrie, diese Stoffe durch mindergefährliche zu ersetzen, kriegen wir heute Vergiftungsfälle durch Anilin zu Gesicht, die der Lehrbuchsymptomatologie entsprechen. Dies gilt besonders für akute Vergiftungen, wo selbst dem Unerfahrenen die Diagnose keine Schwierigkeit macht. Gleichwohl finden heute noch Stoffe neben dem Anilin als Ausgangsprodukt Verwendung, denen eine toxische Wirkung zukommt und die das klinische Vergiftungsbild in einer Weise beeinflussen, dass es nicht gelingt, die Auswirkung der gleichzeitig bestehenden Einflüsse von einander zu trennen, geschweige denn die Diagnose mit aller Sicherheit nach der einen oder anderen Seite zu sichern. Als man früher in der Farbenindustrie Arsen neben Anilin zur Herstellung von Fuchsin gebrauchte, trat die Häufigkeit der Anilinvergiftung in den Farbfabriken mit 15% hinter der durch Arsen zurück, so dass die prohylaktischen Massnahmen sich besonders gegen das Arsen richteten.

Grosse Schwierigkeiten kann die Diagnose in denjenigen Fällen bereiten wo die Arbeiter nicht dauernd mit Anilin beschäftigt waren, sondern mit anderen giftigen Substanzen abwechselten. Haben die letzteren ähnliche Giftwirkung auf den Organismus wie

das Anilin, so wird man aus dem klinischen Bilde und der Anamnese die Diagnose nicht stellen können. Hier entscheidet der Nachweis der einen oder anderen giftigen Substanz im Organismus selbst. Ein hierfür charakteriscischer Fall :

G. D., 26jähriger Farbarbeiter aus Basel. Der Verunfallte arbeitete in einer Farbenfabik. Seit August 1911 kam er täglich mit Anilin, Salzsäure und Salpetersäure in Berührung. Im Verlauf des Vormittags war er mit dem Mischen und Erhitzen dieser Stoffe auf 180° beschäftigt und war den dabei auftretenden Dämpfen häufig ausgesetzt. Nachmittags arbeitete er regelmässig mit Phenylhydrazin und atmete die nach dieser Substanz stark riechende Luft ein. In den ersten Tagen bekam Patient durch den Phenylhydrazingeruch Erbrechen. Später liess das Erbrechen nach. Ferner verspürte er von Anfang an bei der Beschäftigung mit beiden giftigen Substanzen Kopfschmerzen. Im Verlaufe vom Dezember bemerkte Patient beim Heben von schweren Gegenständen eine zunehmende Muskelschwäche ; auch litt er an Schlaflosigkeit, schlechtem Appetit und Opstipation. Eine vorübergehende Arbeitsunterbrechung besserte den Zustand nicht. Im Februar 1912 verspürte er beim Urinieren ein Druckgefühl in der Blasengegend, zugleich fiel ihm die dunkle Farbe des Urins auf. Ende März wurde der Patient vormittags während der Arbeit ohnmächtig.

Beschwerden beim Spitaleintritt : allgemeine Müdigkeit- Appetitlosigkeit, Druck in der Blasengegend.

Diese unbestimmten Symptome vor allem aber die Blasenbeschwerden und der dunkel verfärbte Urin sprechen sowohl für eine Anilin- als auch Phenylhydrazinvergiftung. Da es in diesem Falle nicht gelang, eine dieser Substanzen im Körper nachzuweisen, blieb die Diagnose ungewiss.

Im Allgemeinen können wir auf Grund der Rubrik « Ausgangsmaterial » schliessen, dass als wirklich gefährliches aber zugleich unentbehrliches Ausgangsprodukt der Farbindustrie nur das Anilin in Frage kommt, und die prophylaktischen Massnahmen sich hauptsächlich gegen dasselbe zu richten haben, die übrigen Ausgangsprodukte aber in ihrer Schädlichkeit dabei nicht unbeachtet gelassen werden dürfen. Speziell soll in anderem Zusammenhang des Methylalkohols gedacht werden, dessen grosse Giftigkeit hier an Bedeutung hinter seiner Eigenschaft als gutes Lösungsmittel für Anilin sowie für Fett zurücktritt. Durch diese letztere physikalische Eigenschaft eröffnet er dem Analin die Haut als Eintrittspforte und kommt deshalb als eine die Anilinvergiftung fördernde Komponente in Frage.

Ist das Bestreben der Technik im Verein mit der gewerblichen Hygiene darauf gerichtet, die giftigen Ausgangsprodukte durch ungiftige oder weniger giftige zu ersetzen, umso mehr erscheint es verständlich, dass man zu möglichst ungiftigen Endprodukten gelangen will. In den Farbenfabriken werden sämtliche chemische

Prozeduren, welche das Anilin in die fertigen Farbstoffe überführen, vorgenommen. In Folge der Arbeitsteilung gibt es Arbeiter, die bloss mit der Herstellung der giftigen Vorstufen mancher nicht als giftig geltenden Farbstoffe beschäftigt sind. Die Rubrik, die hier zur Besprechung gelangt, umfasst diejenigen Substanzen, welche bei der jeweiligen Beschäftigung des Verunfallten als Endprodukt seiner Arbeit gilt. Somit sind hier Stoffe koordiniert, die einen verschiedenen Giftigkeitsgrad haben.

Im Tierversuch erweist sich die Ortho-Verbindung des Nitro-Anilins weniger giftig als die Para-Verbindung. Ihre Wirkung ist aber im wesentlichen ähnlich der des Anilins: Blutschädgung mit Methaemoglobinbildung stehen im Vordergrunde. Ein mildes ähnlich wirkendes Gift stellt das Chlortoluidin dar.

Anders die letzten Endprodukte der Farbenindustrie, die eigentlichen Farbstoffe. Eine Allgemeinwirkung auf den Organismus wird ihnen von Sachs[17]) und Blaschko[18]) abgesprochen; dagegen ist ihre lokale Giftigkeit speziell für die menschliche Haut eine viel umstrittene noch nicht ganz geklärte Frage. Diese Unsicherheit ist nach Blaschko[19]) darauf zurückzuführen, dass wir bis jetzt eine allgemein gültige Grundlage für die Beurteilung der Giftigkeit oder des Giftigkeitsgrades von Farbstoffen noch nicht besitzen und diese Unsicherheit besteht trotz einer Fülle von Einzelangaben in der Literatur und mehrerer speziell dieser Frage gewidmeter Arbeiten. Blaschko, Herxheimer[20]) und Sachs[21]) stimmen darin überein, dass die grosse Mehrzahl der Farbstoffe ungiftig ist und nur giftig werden kann, wenn sie als Verunreinigung noch diejenigen giftigen Stoffe enthalten, welche als Ausgangsprodukt dienen. So mannigfaltig auch die verschiedenen Stoffe sein mögen, verschieden in ihrer Darstellungsart, Anwendungsart, chemischer Konstitution — alle rufen sie die Schädigungen grösstenteils durch eine spezifische chemische Komponente hervor. So lange aber die chemische Konstitution der gewöhnlich mit Phantasienamen bezeichneten Farbstoffe Betriebsgeheimnis bleibt, werden wir über die wahre Natur ihres eventuell wirksamen Bestandteils unaufgeklärt bleiben. Unsere Unkenntnis dieser Momente drückt sich in der Unvollständigkeit der entsprechenden Rubrik aus.

Abnorm hohe Temperaturen sind selbstverständlich in zahlreichen Betrieben etwas alltägliches und deshalb ist der Einfluss derselben auf den menschlichen Organismus eingehend studiert worden. Der Gesundheitszustand des Arbeiters hängt in hohem Masse vom Mechanismus der Wärmeregulation ab. In überhitzten Räumen bedient sich der Organismus der physikalischen Wärmeregulation, d. h. die vom Körper gebildete Wärme muss wieder abgeführt werden und zwar erfolgt hier die Wärmeabgabe durch Wasserverdunstung, im Gegensatz zur gewöhnlichen Entwärmung durch Leitung und Strahlung. Schon bei einer Temperatur von

37,5° wird nach Schade[22])nahezu die ganze Entwärmung durch Wasserverdunstung von der Haut bestritten. Die Art der Einwirkung hoher Temperaturen auf den Oganismus hängt in weitem Umfange von der Luftfeuchtigkeit, die in den Arbeitsräumen herrscht, ab. Sie bestimmen, ob sich der Mensch thermisch im sog. Behaglichkeitszustande befindet, oder nicht. Da nun der Dampf einen unmittelbaren Anteil am Farbenfabrikationsprozesse hat, ist es nicht verwunderlich, dass durch ihn in vielen Fabrikgebäuden ein weiteres Moment hineingetragen wird, das unter anderem einer normalen Wärmeregulation im Köper des Arbeiters abträglich ist. Tritt zu diesen Wärmequellen noch die natürliche Sommerhitze, so wird der Arbeiter auf sonst nur leicht schädigende Momente mit einem abnorm hohen Krankheitsgefühl reagieren. Ist ein unter solchen ungünstigen äusseren Bedingungen tätiger Arbeiter zufällig Anilindämpfen ausgesetzt, die vielleicht bei einem Arbeiter unter normalen Verhältnissen nur leichtes Uebelbefinden hervorgerufen hätten, das bei Aufenthalt in frischer Luft leicht zu beseitigen wäre, so können sie hier den Anstoss zu einer schweren Erkrankung bilden, die man bei ihrer Chronizität als Anilinvergiftung umsomehr Grund anzusprechen hätte, als die Erscheinung der Wärmeregulation von der Schädigung der Zirkulation beherrscht werden und Anilin als ausgesprochenes Blutgift auch eine Rückwirkung auf das Zirkulationssystem hat. Die Folgen der Wärmestauung entwickeln sich mit einer gewissen Chronizität, und die gelegentliche Einwirkung des Anilins scheint deshalb nicht als die krankheitserregende Ursache in Frage zu kommen, weil die dabei auftretenden Symptome nur eine Exacerbation der Wärmestauungserscheinungen zu sein scheinen. Vergleichen wir die Wirkung hoher Temperaturen auf die Zirkulation des Menschen mit der des Anilins auf dieselbe, so fällt eine gewisse Uebereinstimmung auf, die die sichere Diagnose der Anilinvergiftung erschweren kann. Adolph[23]) hat im Laboratorium der Pittsburger Bergwerke Untersuchungen an einer Reihe von Personen ausgeführt, die sich bis zu einer Stunde lang in einem Raume von 40° bei 100 % Feuchtigkeit und unbewegter Luft aufhielten. Er stellte fest: eine erhebliche Steigerung der Herztätigkeit, erhöhte Pulsfrequenz und Erhöhung des systolischen Blutdrucks. Im akuten Stadium der Anilinvergiftung bei Menschen beobachteten Dehio[24]), Grandhomme, Bachfeld[25]) und Friedländer[26]) ähnliche Erscheinungen. Obige Beobachtungen stehen in schroffem Gegensatz zu den Ergebnissen der Tierversuche Favel's[27]); die Schlagzahl leidet nach ihm keine deutliche Veränderung, dagegen wird die Kraft der Kontraktionen grösser. Diese Feststellungen Favel's haben für uns keine Bedeutung, da die ungewollten Anilinvergiftungen die Experimente Adolphs am Menschen bestätigen.

Die Rubrik «Monat des Unfalls» der Tabelle belehrt uns, dass die meisten Anilinvergiftungen in den Sommermonaten vor-

kommen. Gegen die Zufälligkeit dieser Feststellung sprechen ähnliche Angaben von Hirt, Luce und Hamilton, van Heide[28]) und anderer Autoren. Somit stellt die Sommerhitze ein die Disposition zur Anilinvergiftung erhöhendes Moment dar.

Die eigentlichen Eintrittspforten des Anilins sind von jeher eine viel umstrittene Frage. Wenn wir von der gewollten Vergiftung durch Schlucken von Anilinöl absehen, kommen fast ausschliesslich die Atmungswege und die Haut als Eintrittspforte in Betracht. Hirt ist für die Atmungsorgane als Haupteintrittspforte bei denjenigen Analinintoxikationen eingetreten, welche sich in der Industrie ereigneten. Auch für die, durch den Gebrauch von anilinhaltiger Substanz in der Haushaltung hervorgerufenen Vergiftungen nimmt Trespe[29]) als Haupteintrittspforte die Lunge an, wiewohl nach ihm sehr wahrscheinlich auch die Haut in Betracht kommen dürfte. Französische Autoren wie Palasse[30]), Dufour, Bertoye und Delore[31]) räumen der Lunge die erste Stelle ein. Die erfolgreichen prophylaktischen Massnahmen gegen die Inhalation von Anilindämpfen machen es verständlich, warum Kölsch[32]) die Haut als wichtige Eintrittspforte hinstellt.

Der näheren Erörterung dieser Frage an Hand unseres Materials sei hier eine gedängte Zusammenfassung der Verfahren bei der Farbenfabrikation vorausgeschickt, da die im Verlauf der Herstellung gewonnenen verschiedenen Aggregatszustände der giftigen Stoffe in letzter Linie in ihren Beziehungen zu den überhaupt möglichen Eintrittspforten von einschneidender Bedeutung sind.

Es möge kurz gesagt sein, dass die chemischen Prozeduren, welche die Rohmaterialien in die fertigen Farbstoffe überführen, teils in offenen Böttichen, teils in geschlossenen Kesseln, Autoklaven, teils warm, teils kalt, vorgenommen werden, dass die Wärme sowohl durch offenes Feuer als auch durch Vermittlung von Luft, Dampf, Wasser oder Oelbädern erzeugt wird.

Bei den in geschlossenen Gefässen sich abspielenden chemischen Prozeduren beschränkt sich die Tätigkeit der Arbeiter im wesentlichen auf die Herstellung der richtigen Mischungsverhältnisse, der Ueberwachung der Feuerung usw. Während dieser Betätigung sind die Arbeiter vielfach der Entwicklung von allerhand Dämpfen ausgesetzt und werden manchmal auch durch verspritzte Flüssigkeitsteilchen getroffen. Zum Schlusse werden die in Form eines wässerigen Breies hergestellten Farbstoffe getrocknet, die getrockneten Klumpen zerstampft, gepulvert und in Pulverform verpackt.

Im Verlaufe dieser Manipulationen sind die verschiedensten Berührungsmöglichkeiten mit den giftigen Stoffen in ihren während dieser Prozeduren wechselnden Aggregatszuständen gegeben. Es sind somit Vergiftungen mit dem flüssigen Ausgangspunkt, dem während des Erhitzens auf hohe Temperatur entstehenden Dampfe, sowie mit dem pulverisierten vielfach mit Anilin verunreinigten Endprodukt möglich.

Während die Dämpfe stets durch Inhalation, die festen Stoffe durch Iniunktion in die Haut Vergiftungserscheinungen auslösen, bleibt es bei den Vergiftungen mit flüssigen Stoffen von Fall zu Fall zu entscheiden, wie weit die Lunge, die Haut oder gar beide zugleich als Eintrittspforte gedient haben.

Im Folgenden sei ein Fall von Anilinintoxication durch Inhalation angeführt :

A. M. 30 jähriger Farbarbeiter aus Basel.

1919—1921 war Pat. in einer Basler chemischen Fabrik tätig, ohne mit Anilin in Berührung zu kommen. 1922 arbeitete er ausserhalb dieses Betriebes. Seit einem Jahr ist er wieder in der Fabrik als Farbarbeiter tätig. Er ist andauernd damit beschäftigt, Anilin auf 180° zu erhitzen. Der Behälter, in dem sich Anilin in heissem Zustand befindet, muss vom Arbeiter zur Kontrolle des Füllungszustandes häufig geöffnet werden, wobei Anilindämpfe entweichen. Am 22. Juli atmete er beim Nachkontrollieren eine grosse Dampfmenge ein. Sofort sei ihm übel geworden, er habe sich setzen müssen, keinen Atem mehr bekommen und nach einigen Minuten sei er umgefallen. In bewusstlosem Zustand wurde er aufgefunden und 2 Stunden nach dem Unfall ins Spital übergeführt.

Status beim Spitaleintritt : die ganze Haut ist stark grau cyanotisch. Das Sensorium ist frei. Pat. klagt über Kopfschmerzen und Atemnot. Kein Erbrechen. Keine Krämpfe. Der Urin ist braunschwarz. Nach zwei Tagen geheilt entlassen.

Als einzige Eintrittspforte gilt hier die Lunge. Das Zustandekommen der Vergiftung und die Schnelligkeit des Eintritts der ersten Krankheitserscheinungen hängt von der Konzentration der Giftdämpfe ab. In unserem Fall hat der Farbarbeiter nahezu reinen Anilindampf eingeatmet und infolgedessen stellten sich die Vergiftungserscheinungen momentan ein. Eine mit geringeren Anilinmengen getränkte Atmosphäre zahlreicher ungenügend ventilierter Arbeitsräume gibt dagegen erst im Verlaufe einer längeren Beschäftigung in denselben Anlass zu wenig charakteristischen Symptomen, die in ihrer Gesamtheit als die einer chronischen Anilinvergiftung anzusprechen sind.

Folgender Fall möge dies veranschaulichen :

A. B. 19 jähriger Hilfsarbeiter aus Basel.

Seit dem 20. Juni war Pat. als Hilfsarbeiter in einer chemischen Fabrik tätig. Seine Beschäftigung bestand im Mischen von Salzsäure, Schwefelsäure, Soda und Anilinöl. In dem Raum, wo er arbeitete, roch es stets intensiv nach den Ausgangsprodukten. Zum Schutz musste der Patient eine helmartige Maske tragen ; diese eignete sich aber nicht zu allen Arbeiten, da der luftzuführende Schlauch nur etwa zwei Meter lang war. In den ersten Tagen empfand Pat. diesen Geruch so unangenehm, dass er beschloss, diese Arbeit aufzugeben. Es stellte sich bald Gewöhnung an diese

Atmosphäre ein. Im Laufe der Woche fühlte er eine zunehmende Müdigkeit und allgemeine Abgeschlagenheit. Als Pat. am 28. Juni nach dem Mittagessen zu seiner Arbeit zurückkehrte, stellten sich Kopfschmerzen und Uebelkeit ein. Er musste wegen allgemeinen Unwohlseins noch am selben Nachmittag seine Arbeit unterbrechen und konnte nur mühsam atmen. Während der nun folgenden Arbeitsunterbrechung erholte er sich allmählich.

Aus den zitierten Fällen ersehen wir, dass zum Zustandekommen der Vergiftung durch Anilindämpfe, die durch die Lungen in den Körper gelangen, es nicht auf die absolute Menge des Giftes, sondern den relativen Giftgehalt der eingeatmeten Luft ankommt. Dagegen hängt der Zeitpunkt des Eintritts der Krankheitserscheinungen u. a. von der Konzentration des Dampfes ab. Die Einatmung eines Blutgiftes bedeutet für den Organismus eine doppelte Gefährdung, insofern als ein Teil des in der Zeiteinheit eingeatmeten Luftvolumens durch ein Blutgift ersetzt ist, welches durch seine Anwesenheit den Sauerstoffgehalt und das Sauerstoffbindungsvermögen des Blutes durch Methämoglobinbildung herabsetzt und damit der ausgiebigen Ausnutzung des Sauerstoffs der eingeatmeten Luft entgegen arbeitet. Diese Tatsache erklärt die starken Vergiftungserscheinungen eingeatmeter Blutgifte.

Die Besprechung der Haut als Eintrittspforte für Anilin hat in folgender Reihenfolge zu geschehen : die intakte, die scheinbar intakte und die lädierte Haut in ihrer Bedeutung als Eintrittspforte. Nach Trespe ist es unwahrscheinlich, dass das Anilin durch die intakte Haut in den Körper eindringen und zur Vergiftung führen kann, während Japha[33]) gegen die Unterschätzung der Aufnahmefähigkeit der Haut für Anilin eintritt. Als Beispiel führte er einen Vergiftungsfall an durch eine mit Anilinöl frisch gefärbte Hose. Der Umstand, dass nach der Entfernung des genannten Kleidungsstückes die Gefahr bald vorüber war, lässt ihn für die intakte Haut als Eintrittspforte reden. Er übersieht, dass durch die rasche Verdunstung des Anilinöls auch die Atmungswege als gleichzeitige Eintrittspforten in Erwägung zu ziehen sind, und daher ist seine Beweisführung wenig überzeugend. Sachs nimmt an, dass das Anilin durch die intakte Haut in die Tiefe, somit auch in den Kreislauf gelangt, besonders wenn es durch die Kleider in die Haut eingerieben wird. Nach Rambousek[34]) ist das Anilin imstande, die unverletzte Hautdecke des menschlichen Körpers, sobald dieselbe damit benetzt wird, ziemlich schnell und leicht zu durchdringen. Darum genügt nach ihm oft ein Begiessen oder Besprengen der Kleider oder auch die Beschäftigung damit mit blossen Händen, um eine Vergiftung herbeizuführen.

Etwas anders liegen die Verhältnisse, wenn Anilin in einem Lösungsmittel auf die Haut gelangt, das zugleich lösend also auch beseitigend auf die schützende Fettschicht der Hautoberfläche wirkt. Hier wird dem Anilin erhöhte Möglichkeit gegeben, in die Tiefe zu dringen.

Nachfolgender Fall macht diesen Eintrittsmodus des Anilins wahrscheinlich.

K. W. 26 jähriger Hilfsarbeiter aus Basel.

Der Verunfallte putzte den ganzen Tag die Fenster eines Fabrikraumes mit Alkohol, in dem nachträglich 2 % Anilin festgestellt wurde. Gegen Abend stellten sich bei ihm die charakteristischen Symptome einer akuten Anilinvergiftung ein ; Schwindel, heftige Kopfschmerzen, starke Cyanose der Haut sowie der sichtbaren Schleimhäute.

Durch die intakte Haut mussten hier nur ganz geringe Anilinmengen ins Blut gelangt sein ; dagegen erscheint es wahrscheinlich, dass die ununterbrochene Benetzung der Haut der Hände mit dem Alkohol ausgedehnte Läsionen derselben herbeigeführt haben könnte, so dass dank der vergrösserten Resorptionsfläche gegen Schluss der Arbeit trotz des geringen Anilingehaltes der Lösung Vergiftungserscheinungen auftraten. Nicht ausgeschlossen erscheint es, dass hier durch die fortgesetzte Einatmung des verdunsteten Alkohols ein besonderes Moment hinzutritt, das nach den meisten Autoren die Anilinintoxikation begünstigen soll.

Als weitere Eintrittspforte kann die mazerierte Zwischenzehenhaut in Betracht kommen, die aber sehr häufig übersehen wird.

Die als Schuhschwärze dienende, in nicht getrocknetem Zustande giftige Pantherschwärze, hat in der letzten Zeit gehäuft Anlass zu akuten Anilinvergiftungen speziell bei Kindern gegeben. Van Heide machte diese Beobachtung gleichzeitig an mehreren Kindern. Nach ihm gilt hier als ausschliessliche Eintrittspforte für das flüchtige Oel die Haut der Füsse, während durch Inhalation eine Vergiftung nicht azunehmen war, da sich die Intoxikation bei starkem Winde am Strande ereignete, und der letztere die Möglichkeit einer Inhalation mit aller Sicherheit ausschloss. Meines Erachtens durfte in diesen Fällen neben der intakten Haut auch die mazerierte Zwischenzehenhaut als Eintrittspforte gelten, die bisher in der Literatur keine Beachtung gefunden hat. Diese Möglichkeit kommt besonders für diejenigen Arbeiter in Frage, die aus Unachtsamkeit häufig die Schuhe mit Anilinöl besprengen.

Der häufige Ausbruch der akuten Vergiftungserscheinungen während des Reinigungsbades findet seine Erklärung im üblichen Reinigungsmodus. Die Reinigungsverordnungen fordern vom Farbarbeiter eine regelmässige Reinigung des Körpers vor einer grösseren Arbeitsunterbrechung duch Waschungen und Bäder. In den Anilinfabriken wird der Arbeiter durch die Arbeitsordnung angehalten, nach Arbeitsschluss regelmässig ein Reinigungsbad zu nehmen. Die Haut der Farbarbeiter ist meistens durch die verschiedenen Farben stark verfärbt. Diese Verfärbung kommt zustande durch feinste staubförmige Farbstoffpartikelchen, die sich in der Schweissflüsigkeit oder in dem auf der Körperoberfläche in tropfbarer flüs-

siger Form sich niederschlagenden Wasserdampf der Fabrikräume lösen. Dieser Umstand lässt den Arbeiter von dem üblichen Reinigungsmodus ganz besonderen Gebrauch machen. Nach Herxheimer wird die Haut mit warmem Wasser, Seife und Soda gereinigt. Diese Mittel wirken zum Teil dadurch, dass sie die Farbstoffe aus der Haut auslaugen, zum Teil durch mechanische Entfernung der obersten Epidermisschicht. Dass es bei diesen Prozeduren, namentlich wenn der Farbstoff schon in die tieferen Schichten gedrungen ist, nicht sanft zugeht, darf angenommen werden. Besonders werden die Hände einer sorgfältigen Reinigung unterzogen, sodass sie sogar zuweilen aufquellen, wund und rissig werden. Bei einem Arbeiter, dessen Haut mit Anilin oder mit einem giftigen Zwischenprodukt der Farbenfabrikation in Berührung gekommen ist und den die Vergiftungserscheinungen noch nicht veranlasst hatten, die Arbeit zu unterbrechen, wird durch den oben genannten Reinigungsmodus dem Gift weite Eintrittspforten eröffnet und die rasche Entwicklung des ausgesprochenen Vergiftungsbildes begünstigt. Solche Arbeiter findet man deshalb regelmässig bewusstlos im Baderaum.

Folgender Fall soll dies belegen :

O. W. 27 jähriger Handlanger aus Basel.

Der Verunfallte ist seit drei Wochen als Handlanger in einer chemischen Fabrik tätig. Am Vormittag des Erkrankungstages goss er bei der Arbeit Anilin über die Hose, trug die nassen Kleider noch eine halbe Stunde, worauf er sie, ohne Vorsichtsmassregeln zu treffen, in offenem Topf auskochte. In der Folgezeit stellten sich Kopfschmerzen ein, die er zunächst in keinen Zusammenhang mit dem erfolgten Unfall brachte. Nach der Arbeit nahm er das vorgeschriebene Reinigungsbad. Sofort stellte sich starke Cyanose und Blässe ein, die ihn veranlassten die Arbeit zu unterbrechen.

Allgemein wird angenommen, dass die verletzte Haut sehr häufig als Eintrittspforte dient. Zu den wohl bei keinem Arbeiter fehlenden Hautverletzungen kommt bei den Farbarbeitern die grosse Häufigkeit der nassenden Ekzeme hinzu, welche die lädierte Haut als Eintrittspforte prävalieren lassen. Daneben ist bei flüssigen Giftstoffen auch die Lunge als Eintrittspforte zu berücksichtigen ; denn nur durch die doppelte Giftaufnahme von der Haut und den Atmungsorganen aus lassen sich nach Treupe die schweren Vergiftungserscheinungen erklären, als durch bloss eine Eintrittspforte.

Was für Anilinöl bezüglich der Haut als Eintrittspforte gilt, trifft auch für giftige Anilinprodukte in Staubform zu. Nach Rambousek[34]) können diese auch mit der Atemluft in den Körper gelangen. Die Möglichkeit des zweifachen Eintritts in den Körper gilt also selbst, wenn auch nur in beschränktem Umfange, für das Gift in festem Zustande.

Bei den gewerblichen Vergiftungen spielt nach Davis[8]) die Aufnahme des Anilins durch Magen und Darm eine untergeordnete Rolle. Immerhin sind Fälle bekannt, wo Anilinöl in den Mund gespritzt wurde und erhebliche Vergiftungssymptome auslöste. Dies ist umso merkwürdiger, als der Magen an sich ein recht schlechtes Resorptionsorgan darstellt und zweitens ist Erbrechen bei stomachaler Einverleibung das erste Vergiftungssymptom, es würde dann ein grosser Teil des Giftes durch das Erbrechen aus dem Organismus entfernt. Gut studiert sind Vergiftungen bei Einführung des Giftes in selbstmörderischer Absicht in den Magen. Dehio ist es aufgefallen, dass in dem von ihm beobachteten Falle der Krankheitsverlauf ein viel schwererer war als bei Intoxikation durch die Lunge und Haut.

In unserer Zusammenstellung konnte der Mund nur in zwei Fällen mit einiger Sicherheit als Eintrittspforte nachgewiesen werden. Einer dieser Fälle ist weiter unten in anderem Zusammenhange angeführt worden. Die Atmungsorgane prävalieren mit 51 %, während die Haut nur in 10 % der Fälle als Eintrittspforte angenommen werden konnte. In den übrigen Fällen gelten sowohl Lunge als auch Haut als Eintrittspforte.

Mit Koelsch unterscheiden wir leichte, mittelschwere, schwere und schwerste akute Anilinvergiftungen. In den leichtesten Fällen zeigen die Arbeiter gewöhnlich ausser Cyanose höchstens noch Mattigkeit nach der Arbeit. Ihre Mitarbeiter machen sie erst auf ihren Zustand aufmerksam. Da ein kurzer Aufenthalt im Freien genügt, um die Vergiftungserscheinungen zu beheben, kommen solche Arbeiter nur ausnahmsweise in ärztliche Behandlung. Bei der Beschäftigung mit Anilin bleiben die wenigsten Arbeiter von dieser leichtesten Form der Vergiftung verschont; dies bringt es mit sich, dass solche Arbeiter nicht als krank angesprochen werden und infolgedessen auch nicht zur Registrierung durch die Unfallversicherung gelangen. Aus diesem Grunde beschäftigen uns hier nur die nächstfolgenden Grade der Anilinvergiftung. Die von Koelsch als leichtere Fälle bezeichneten Vergiftungen sind gekennzeichnet durch Rötung des Gesichts, Erregungszustände mit Schwatzhaftigkeit, Ausgelassenheit, mangelndes Orientierungvermögen. In unserem Material haben wir keinen einzigen Fall, der auch nur annähernd ähnliche Symptome gezeigt hätte. In der Rubrik «Schwere des Falls» bezeichnen wir als «leicht» solche Vergiftungen, bei denen als Frühsymptome Cyanose der Lippen und Nase, Blässe des Gesichts, Kopfschmerzen und Schwindelgefühl auftreten, und in denen die Wiederherstellung rasch erfolgt.

Ein solcher Fall sei hier wiedergegeben:

E. B. 38jähriger Farbarbeiter aus Basel.

Arbeitet seit drei Jahren in einer chemischen Fabrik. Beim Auseinandernehmen einer mit Anilin gefüllten Vakuumpumpe wurden die Kleider des Verunfallten mit Anilin getränkt, die er nicht

sofort wechselte. Nach einer halben Stunde fiel den Mitarbeitern seine Blässe, Cyanose der Lippen und der Nase auf. Ihm wurde schwindelig, es stellten sich Kopfschmerzen ein. Vom Fabrikarzt wurden diese Symptome als die einer leichten Anilinvergiftung gedeutet. Nach 9 Tagen war Pat. wieder vollständig arbeitsfähig.

Die leichten Fälle leiten zu den mittelschweren Vergiftungen über. Man versteht darunter solche, bei denen als Frühsymptome Cyanose, Schwindelgefühl, Uebelkeit, Appetitlosigkeit, Mattigkeit, unsicherer Gang und schwerfällige Sprache auftreten. Während die leichten Vergiftungen 22 % unseres Materials ausmachen, zählen 40 % aller Fälle zu den mittelschweren Vergiftungen. Die graduellen Unterschiede von der verschieden langen Beschäftigungsdauer im Betrieb abhängig zu machen, ist nicht angängig, da aus unserer Tabelle eine diesbezügliche Gesetzmässigkeit nicht zu ersehen ist. Ausschlaggebend sind im Einzelfall die Eintrittspforte, die Dauer des Kontakts mit dem giftigen Agens sowie der ursprüngliche Kräftezustand des Verunfallten.

Ein mittelschwerer Fall :

H. U. 26 jähriger Farbarbeiter aus Basel.

Arbeitet in einer chemischen Fabrik in Basel, wo er mit der Destillation von Anilinfarbstoffen in grossen Kesseln beschäftigt ist. Der Farbstoff kommt in eine sog. Drucknutsche, in welche unter starkem Druck Luft eingepresst wird, um den Alkohol aus der Ware auszupressen. Der daraus fliessende Alkohol wird gesammelt und destilliert. Am Unfallstage sei an der Drucknutsche, welche mit einem Deckel hermetisch verschlossen sei, eine Schraube los gewesen, so dass durch eine Lücke die « Ware » ausfliessen konnte. Um die herausfliessende Substanz nicht verloren gehen zu lassen, leitete Pat. dieselbe in einen Holztrog. Dabei sei der Farbstoff auf den Boden geflossen und habe die Füsse des Patienten benässt. Nach dem Unfall habe der Patient eine Stunde weiter gearbeitet, ohne irgend etwas zu spüren. Dann sei ihm schwindelig geworden, der Gang sei unsicher geworden, so dass er nur mit Mühe habe gehen können. Beim üblichen Reinigungsbad habe er starken Kopfschmerz verspürt; er sei seinen Mitarbeitern durch Cyanose des Gesichts aufgefallen. Man habe ihn hierauf ins Fabrikkrankenzimmer geführt, wo er Sauerstoff zu atmen bekam. Kurz darauf stellte sich Bewusstlosigkeit ein. Der Fabrikarzt veranlasste die Ueberführung ins Spital.

Beim Spitaleintritt ist Patient stark benommen, extreme Cyanose und Blässe der Haut, schlechter Puls. Methämoglobinstreifen im Blut. Nach 21 Tagen wieder vollständig arbeitsfähig.

In den schweren Fällen erscheint die Haut graublau, auch besteht starke Cyanose der sichtbaren Schleimhäute : der Puls ist zunächst gespannt und beschleunigt, der Blutdruck ist erhöht : später sinkt er und es tritt eine Verlangsamung des Pulses ein. Ferner

bestehen häufig Brechreiz, sowie schwere Erscheinungen von Seiten des Nervensystems: Reflexstörungen, Konvulsionen, Bewusstlosigkeit. Es sei hier betont, dass diese Symptome nicht in allen als schwer bezeichneten Fällen lückenlos vorhanden sein müssen; nicht selten wird aus dem Gesamtbild auf den Grad der Intoxikation geschlossen.

Ein schwerer Fall:

J. Sch. 26jähriger Hilfsarbeiter aus Basel.

Am 13. Juni 11^{30} Uhr überlief Pat. ein Kessel, in dem Anilin und Methylalkohol vorhanden waren. Das Gemisch durchtränkte seine Kleider, so dass die ganze untere Körperhälfte vom Farbstoff verfärbt wurde. Pat konnte sich nicht sofort der nassen Kleider entledigen, sondern musste zunächst einen Hahn abstellen. Während dieser Beschäftigung wurde ihm plötzlich schwindelig, für wenige Minuten verlor er das Bewusstsein, konnte aber dann die Arbeit bis zur Mittagspause fortsetzen. Dann nahm er das vorgeschriebene Reinigungsbad. Sofort nach dem Bade: Schüttelfrost, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Schwächegefühl in den Armen und Beinen, Herzklopfen und Angstgefühl. Auf dem Wege zum Spital verschlimmerte sich der Zustand.

Status beim Spitaleintritt um 15^{30} Uhr: Verunfallter vollständig orientiert, livide Verfärbung des Gesichts. Puls 108, gut gefüllt und gespannt. Blutdruck 140/85.

Während der ersten Bluttransfusion: plötzlich krampfhafte Schmerzen im Kreuz. 16^{30} Uhr Pulsfrequenz 154, Blutdruck 115/80. Abnahme der Cyanose. Pat. gähnt. 17^{30} Uhr somnolent, desorientiert. 18^{30} Uhr: zweite Transfusion, daraufhin wieder orientiert; Pulsfrequenz 98. Nach 27 Tagen für arbeitsfähig erklärt.

Bei den schwersten Fällen kommt es zum plötzlichen Umsinken, tiefer Cyanose, die peripheren Körperteile sind blass und kühl, Puls und Atmung verflachen; gelegentlich treten starke Krämpfe auf. Der Tod folgt im Koma.

Solche Fälle gehören zu den grössten Seltenheiten in den Farbstoffabriken. Der hier angeführte Fall ist auch deshalb von besonderem Interesse, weil wir den Magen als Eintrittspforte annehmen dürfen.

Ein schwerster Fall.

A. Ch. 34jähriger Fararbeiter aus Basel.

Der Verunfallte war mit der Herstellung von Säureschwarz beschäftigt. Er kam drei bis fünf Mal wöchentlich mit Paranitroanilin in Berührung und zwar hatte er den Stoff in die Farbenmühle zu schaufeln. Das Paranitroanilin kommt in gemahlenem Zustand in kalte Flüssigkeit, so dass Dämpfe dabei nicht entstehen; dagegen wird viel Staub aufgewirbelt, sofern nicht vorsichtig eingeschaufelt wird. Während dieser Arbeit hatte der Verunfallte die Gewohnheit seinen starken Schnurrbart zu streicheln.

An jenem Tage, als die ersten Krankheitserscheinungen auftraten, war er mit der Farbpresse beschäftigt. Nachmittags stellten sich während der Arbeit heftiges Zittern, intensive Kopfschmerzen, heftiges Erbrechen und schliesslich Bewusstlosigkeit ein.

Status beim Spitaleintritt : der kräftig gebaute Patient schlägt mit allen vier Extremitäten um sich, krümmt sich heftig zusammen, indem er die Beine gegen den Leib anzieht und den Kopf nach hinten wirft. Die Hände und die unteren Drittel der Vorderarme sind stark dunkelgrau violett verfärbt und fühlen sich kalt an. Auch das Gesicht zeigt diese graublaue Verfärbung. Pat. erbricht mehrmals kleine Mengen schaumiger gelblicher Flüssigkeit. Auf Anrufe reagiert er nicht. Der Puls ist anfangs kräftig, wird aber bald trotz intramuskulärer Kampherinjektion schwächer. Die Atmung lässt sich infolge der grossen motorischen Unruhe des Pat. nicht kontrollieren. Exitus.

Während die Schwere des Falles bestimmt wird durch die Menge des in den Körper eingetretenen Giftes, sowie durch die Schnelligkeit dieses Vorganges, hängt das Eintreten der ersten Krankheitserscheinungen neben jenen Faktoren auch von der Restistenz des betroffenen Indiviuums ab. Den näheren Zeitpunkt des Eintritts der ersten Symptome anzugeben, ist deshalb schwer, weil gewöhnlich die ersten klinischen Erscheinungen — Cyanose und Blässe — nicht vom Verunfallten selbst, sondern von seinen Mitarbeitern zuerst wahrgenommen werden und das subjektive Krankheitsgefühl sich erst später einstellt. Die Angabe des Zeitpunktes des Auftretens der ersten wahrnehmbaren Krankheitserscheinungen wird durch ihre Abhängigkeit von der Aufmerksamkeit der Umgebung unzuverlässig. Von welcher Bedeutung aber hier genaue Angaben sind, ist daraus zu ersehen, dass sie uns einen Anhaltspunkt für die Bewertung des voraussichtlichen Verlaufs der Intoxikation bieten. Gibt doch die Zeit, die vom Beginn wahrnehmbarer Veränderung am Verunfallten bis zum Eintritt der ersten subjektiven Krankheitserscheinungen verstreicht, den Grad der Anpassungsfähigkeit des Körpers an äussere Einflüsse an, d. h. den Spielraum seiner individuellen Restistenz gegen krankmachende Momente im allgemeinen und Anilin im speziellen.

Fehlen uns, wie so häufig jene Angaben, so werden wir nach exogenen und endogenen Faktoren fahnden müssen, welche den raschen Eintritt der Krankheitserscheinungen begünstigen.

Schon H i r t hat auf die grosse Empfänglichkeit für Anilin hingewiesen, die dem Körper aus dem Alkoholgenuss erwächst und in der Folgezeit hat in keiner Publikation über Anilismus ein Hinweis auf den Alkohol als ein zur Vergiftung disponierender Faktor gefehlt.

Nähere Untersuchungen über kombinierte Vergiftungen durch Anilin und Alkohol liegen nicht vor. Erfahrungsgemäss aber begünstigt der Alkohol die Wirkung des Anilins auf den Organismus,

sei es infolge Veränderung des Stoffwechsels oder der natürlichen Abwehrkräfte des Organismus, sei es infolge Schädigung lebenswichtiger Organe bezw. Organsysteme. Hirbei wird entweder die Resorption des Anilins gefördert, dessen toxische Wirkung verstärkt oder dessen Ausscheidung herabgesetzt. Dazu kommt als äusseres Moment, dass Alkoholiker vielfach die gebotene Reinlichkeit und Ordnung missachten und sich dadurch in erhöhtem Masse der Vergiftungsgefahr aussetzen.

Unter anhaltendem Alkoholmissbrauch leiden nahezu alle Organe; zuerst und vor allem wird das Zentralnervensystem in Mitleidenschaft gezogen. Die besondere Affinität des Alkohols zum Gehirn bringt es mit sich, dass die Aufmerksamkeit und die Intelligenz leidet, was gesteigerte Unfallhäufigkeit zur Folge hat. Wir haben in allen Fällen nach Alkoholabusus gefahndet; in keinem wurde mässiger Alkoholgenuss geleugnet, die näheren Angaben aber fielen sehr unsicher aus. Das Durchschnittsalter von 33 Jahren für verunfallte Farbarbeiter besagt, dass die Schädigungen, trotz zunächst nicht feststellbaren Zeichen des Alkoholismus nicht unerhebliche sein könnten, und genügen würden, um den Körper auf Anilin energischer ansprechen zu lassen.

Von den meisten Autoren wird behauptet, dass auch sehr mässiger Alkoholgenuss die Krankheitserscheinungen bei der Anilinvergiftung ausserordentlich verschlimmere. Namentlich Mohr[36]) betont, dass bei seinen Beobachtungen das Auftreten der schweren Symptome sich an einen fast immer mässigen Alkoholgenuss anschlossen. Auch Stark[37]) fand eine ungünstige Wirkung des Alkohols, der die Vergiftungserscheinungen schneller eintreten lasse und die Schwere des Krankheitsbildes bestimme; durch den Alkohol werde das Anilin leichter löslich und besser resorbierbar. Friedländer hält den Alkohol für den « Todfeind » jedes Anilinarbeiters, der im Stande sei, einen fulminanten Verlauf einer auch nur leichteren Intoxikation zu verursachen.

Worauf es für uns ankommt, ist, dass sowohl Aethylalkohol als auch der als ausschliessliches Lösungsmittel für Anilin benutzte Methylalkohol durch ihren lädierenden Einfluss auf das Zentralnervensystem die Anilinwirkung fördern.

Die narkotische Wirkung ist keineswegs massgebend für die sonstige Giftigkeit und synergische Wirkung des Anilins und Alkohols, und es ist hervorzuheben, dass der nach Whitney[38]) unmittelbar am schwächsten wirksame Methylalkohol doch der giftigste ist. Mohrs Beobachtungen würden sehr wohl die Annahme stützen, dass auch in unseren Fällen ein mässiger Alkoholgenuss den Eintritt und schweren Verlauf der Vergiftungen befördert haben dürfte.

Wo die unvollständigen Angaben über den Alkoholgenuss keinen eindeutigen Schluss über die eventuelle Beeinflussung der

Anilinintoxikation durch denselben zulassen, dort hilft uns die Art des Ausgangsproduktes bei der Farbenproduktion weiter.

Die gute Löslichkeit des Anilins in Alkohol, speziell im Methylalkohol hat diesen zu einem in der Anilinfarbenindustrie unentbehrlichen Lösungsmittel gemacht. Auch Methylalkohol hat u. a. die Haut als Eintrittspforte und erhöht die Wirkung des mit ihm in den Organismus gelangenden Anilins. Deshalb müssen wir in allen Fällen, wo Methylalkohol als Lösungsmittel Verwendung findet, in ihm ein die Vergiftung erhöhendes Moment erblicken. Bei Intoxikation mit den Dämpfen in Methylalkohol gelösten Anilins wird zugleich Methylalkohol inhaliert. Berücksichtigen wir, dass die Verdunstung des Methylalkohols und daher auch seine Wirksamkeit bei warmer Witterung erheblich gesteigert ist, und vergleichen wir damit das entsprechende Verhalten des Anilins, so liegt in der weitgehenden Uebereinstimmung ein Moment, das den schweren Verlauf solcher Vergiftungen verständlich macht. Auf dieses Verhalten des Methylalkohols weist Kölsch[39]) hin. Die Untersuchungen Regnaults[40]) ergaben, dass bei erhöhter Temperatur die Dampfspannung des Methylalkohols beträchtlich zunimmt. Dass die Haut als Eintrittspforte für Methylalkohol in Frage kommt, bestätigen die Beobachtungen von Buller und Wood,[41]) denen mehrere schwere Vergiftungen nach Einreiben von Methylalkohol gegen Rheumatismus bekannt sind.

Nach Harnack[42]) ist der Vergiftungsvorgang mit Methylalkohol derart zu denken, dass der in den Organismus eingeführte Methylalkohol infolge besonderer molekularer Affinitäten im Körper typisch verteilt und besonders an gewisse Teile des Nervensystems abgegeben wird. Nach Kölsch wird der in den Organen aufgespeicherte Methylalkohol allmählich wegoxidiert. Pohl[43]) kommt auf Grund seiner Tierexperimente zum bemerkenswerten Ergebnis, dass im Gehirn nur eine geringe Speicherung des Methylalkohols stattfindet. Nach ihm sind die für Methylalkoholintoxikationen so charakteristischen schweren Hirnerscheinungen damit zu erklären, dass eine spezifische Ueberempfindlichkeit dieses Organs gegen Methylalkohol besteht, welches infolgedessen auf klinsten Mengen lebhaft reagiert. Auffallend ist, dass trotz der « Synergie » (Levin), die neuartigen Wirkungen ausgelöst bezw. kombinierte Vergiftungen verursacht, die Vergiftung mit einer anilinhaltigen Methylalkohollösung durch die Vergiftungssymptome des Anilins charakterisiert ist. Nach Harnack wird der im Gehirn gebundene Methylalkohol langsam zu Ameisensäure oxydiert, welche erst schädigend auf die Gehirnsubstanz einwirkt. Nun erfolgt infolge Methämoglobinbildung durch Anilin die Oxydation des gespeicherten Methylalkohols so langsam, dass die sich dabei bildende Ameisensäure durch Schaffung eines locus minoris resistentiae nur eine erhöhte Empfindlichkeit des Gehirns für Anilin bedingt und die Wirksamkeit desselben steigert.

In unserer Tabelle finden wir in der Rubrik «Zeitpunkt des Eintritts der ersten subjektiven Vergiftungssymptome» die verschiedensten Angaben. Nur in einem Falle trat die Vergiftung sofort nach Inhalation konzentrierter Anilindämpfe ein und nahm ausnahmsweise einen letalen Ausgang. Im übrigen schwanken die Angaben zwischen zwei Minuten und einigen Tagen, wobei in den letzten Fällen stets eine einmalige akut gefährdende Berührung mit der giftigen Substanz nachweisbar war. Dieser protrahierte Eintritt der Intoxikationserscheinungen hat zum nicht geringen Teil seine Ursache in der besonderen individuellen Disposition des Verunfallten, weisen doch häufig konstitutionell Minderwertige diese Abweichung auf und bei ihnen nimmt die Krankheit einen schwereren Verlauf und beansprucht eine lange Rekonvaleszenz. In einer Reihe von Fällen haben sich nähere Angaben nicht erbringen lassen. Es handelt sich hauptsächlich um leichte Fälle. Auf Grund unserer Zusammenstellung können wir für einen konstitutionell normalen, sonst gesunden Arbeiter als mittleren Zeitpunkt des Eintritts der subjektiven Vergiftungserscheinungen zwei Stunden annehmen.

Wir haben mit Kölsch aus den aufgetretenen klinischen Symptomen auf den Grad der Vergiftung geschlossen. Dies erschien uns berechtigt, insofern als wir den Grad einer akuten Erkrankung aus der Stärke der Reaktion des verum gesunden Organismus ersehen können. Unzweckmässig ist es, aus der Krankheitsdauer allein auf den Grad der Vergiftung schliessen zu wollen; dies wäre nur dann möglich, wenn wir auf jeden therapeutischen Eingriff verzichten und der natürlichen Heilung entgegensehen würden. Wo wir aber erfolgreich den Krankheitsprozess komplexen, haben wir keinen Massstab zur Bestimmung der voraussichtlichen Dauer der therapeutisch beeinflussten Krankheit. Curschmann[44]) will in der Dauer der Arbeitsunfähigkeit den Grad der Erkrankung erblicken. Ferner ist nach ihm eine 14tägige Krankheitsdauer das Zeichen einer schweren Erkrankung. In der Rubrik «Dauer der Arbeitsunfähigkeit» gelten für leichte Fälle sechs Tage, für mittelschwere 24 Tage und für schwere Fälle 2 Monate als mittlere Dauer der Arbeitsunfähigkeit.

Nach Floret[45]) pflegt die Anilinvergiftung selbst in den schwersten nicht tötlichen Fällen nach relativ kurzer Zeit in folgenlose Heilung überzugehen. In seiner Praxis erfolgte die Heilung der Anilinvergiftung nach wenigen Tagen, längstens nach 2—3 Wochen vollständig, «ohne dass irgendwelche Gesundheitsschädigungen zurückbleiben oder späterhin in ursächlichem Zusammenhang mit der vorher gegangenen Vergiftung stehend, auftraten». In unseren Fällen ist die Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit keineswegs gleichbedeutend mit restloser Heilung der Krankheit, vielmehr stellten sich in mehreren Fällen Zeichen nervöser Erkrankung ein, deren Zusammenhang mit der Anilinintoxikation fest-

steht. Es ist ein anerkannter Lehrsatz der Toxikologie, dass eine akute Vergiftung, jeder Art Nachwirkungen zeitigen kann, deren zeitliches Auftreten, deren Verlauf von Fall zu Fall verschieden und ganz allein von der Individualität des Menschen abhängig ist. Diese Nachwirkung ist auch unabhängig von der Schwere der primären Giftwirkung. Es liegt deshalb durchaus im Bereich der Möglichkeit, dass sich Nachwirkungen von Seiten einzelner Organe oder Organsysteme einstellen, zu denen das Gift ganz besondere Affinitäten hat. Bei den Anilinvergiftungen gilt das in erster Linie für das Zentralnervensystem. Die Beeinflussung des Nervensystems durch Anilin wird noch immer nicht genügend gewürdigt; so entfaltet nach Floret Anilin «nebenbei eine Giftwirkung auf das Zentralnervensystem in Form von Reiz und Lähmungserscheinungen». Diese Betrachtungsweise hat in vielen Fällen zur Folge gehabt, dass nach abgelaufener Anilinvergiftung Krankheiten von Seiten des Nervensystems in ihrer Abhängigkeit von der Anilinintoxikation verkannt und Rentenansprüche der Verunfallten als unberechtigt zurückgewiesen wurde.

Psychische Alterationen als Folge von Anilinintoxikationen sind recht häufig beschrieben worden. So berichtet Friedländer über einen Fall von Anilinintoxikation, die eine akute Psychose zur Folge hatte. Ein Arbeiter wurde infolge eines unglücklichen Zufalls mit Anilin bespritzt; auch geriet ihm eine geringe Menge in den Mund, wovon er einen Teil verschluckte. Nach etwa drei Stunden trat stärkeres Uebelbefinden und bald taumelnder Gang auf. Lippen und Ohren, dann das ganze Gesicht wurden stark cyanotisch. Darauf wurde der Kranke erregt, war aber zunächst bei vollem Bewusstsein. Bald stellte sich Verwirrtheit ein; er zeigte Desorientiertheit, wurde dann heftig erregt, stiess Drohungen aus, so dass seine Ueberführung in eine Irrenanstalt notwendig wurde. Dort zeigte er ein auffallendes Wesen, lachte, wies einen ausgesprochenen Bewegungsdrang auf, sprach abgerissene Worte und war sehr heftig. Nach vier Tagen zeigte er wieder völlig normales Verhalten.

Häufiger gehen chronische Anilinintoxikationen in Psychosen über, während solche bei den akuten Vergiftungen zu den Seltenheiten zählen. Immerhin stellten sich in zwei unserer Fälle neurasthenische Symptome ein, drei weitere Fälle nahmen Ausgang in traumatische Neurose.

Ein Fall mit neurasthenischen Folgen sei hier angeführt:

A. M. Farbarbeiter aus Basel.

War beim Abfüllen von Anilinöl beschäftigt und atmete dessen Dämpfe ein, ohne davon zunächst etwas zu merken, während den Mitarbeitern bald seine Blässe und Cyanose auffiel. Nach einer Stunde stellten sich heftige Kopfschmerzen, Engigkeit, Atemnot, Herzklopfen und eine «allgemeine Nervenschwäche» ein.

Status beim Spitaleintritt : Pat. von asthenischem Habitus. Starke Cyanose der sichtbaren Schleimhäute, sowie der Zehen und Finger.

Verlauf : am 2. Tage : Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen. Am 3 Tage : Besserung des Allgemeinzustandes ; halbseitige Kopfschmerzen. Am 4. Tage : Austritt mit starkem halbseitigen Stirnkopfschmerz. Am 7. Tage : Nachuntersuchung : Pat. klagt über Kopfschmerzen und allgemeine Schwäche. Puls. 72. Am 10. Tage: 2. Nachuntersuchung : Klagen über Kopfschmerzen. Puls 60. Am 12. Tage : für arbeitsfähig erklärt.

Nach drei Tagen : Neue Anilinintoxikation mittleren Grades. Folge : Neuralgische Kopfschmerzen, psychische Alteration. Nach 7 Monaten Ausbildung einer Neurose.

In beträchtlichem Umfange wird die Unfallstatistik von dem Gesundheitszustande des Arbeiters vor Eintritt der akuten Schädigung beeinflusst. Wir haben deshalb in der Rubrik « gleichzeitig bestehende Krankheiten » solche zusammengefasst, die sowohl den Eintritt der Vergiftung als auch deren Verlauf in atypischer Weise hätten beeinflussen können. Aus der Spärlichkeit der eruierten Krankheiten, die nur klinisch nachgewiesen werden konnten, ersehen wir, dass der allgemeine Gesundheitszustand der Arbeiterschaft in den schweizer Farbstoffabriken ein guter ist. Wie weit sich hier die Berufswahl durch besonders kräftige Individuen geltend macht, habe ich nicht ermitteln können. Von den nachgewiesenen Erkrankungen sind die meisten derart, dass sie lange latent bleiben, und dem Arbeiter deshalb unbekannt sind. Tritt nun zu dem so geschwächten Organismus ein giftiges Agens der Beschäftigungsstoffe hinzu, so werden vielfach geringe Giftmengen einen Krankheitszustand bedingen, dessen unspezifischer Charakter eine sorgfältige klinische Beobachtung veranlasst. Die nun durch klinische Untersuchungsmethoden nachgewiesene latente Krankheit wird als Ursache jener Krankheitssymptome angesprochen. Der Verunfallte aber seinerseits erhebt Anspruch auf Entschädigung, da er nachweisbar mit der giftigen Substanz in Berührung gekommen ist, von der latenten Krankheit nichts gewusst haben will und infolgedessen in der Beschäftigungsweise die alleinige Ursache seines gegenwärtigen Zustandes erblickt. Kommen noch äussere ungünstige Arbeitsverhältnisse hinzu, wie ungenügend ventilierte Arbeitsräume, warme Witterungen, so wird eine eindeutige Bewertung des Falls auf grosse Schwierigkeiten stossen.

Jede Schwächung des Körpers überhaupt setzt die Widerstandskraft gegen derartige Intoxikationen herab, wie ja immer beobachtet wird, dass der Ausbruch sonstiger Erkrankungen, die schon seit längerer Zeit den Körper schwächen, mit den ersten Erscheinungen der Intoxikation zusammenfallen, sei es, dass die geringen Giftmengen, die bei der täglichen Arbeit in den Körper ein-

dringen und ihn unter normalen Verhältnissen noch nicht schädigen können, nunmehr doch gross genug sind, um auf den geschwächten Organismus ihrerseits krankmachend zu wirken, sei es, dass die Widerstandskraft gegenüber in den Körper schon eingedrungenen Stoffen erlahmt und sie nunmehr zur Wirkung kommen.

Curschmann hat an Hand einer Reihe von veröffentlichten ärztlichen Gutachten die Frage erörtert, ob eine im Betrieb erlittene Vergiftung die Ursache einer späteren Erkrankung sein könnte. Dabei hat er die Möglichkeit in jedem Falle erörtern müssen, wieweit die vom Verunfallten erhobenen Ansprüche auf Grund einer sorgfältigen Auswertung aller differentialdiagnostischer Momente berechtigt waren. Er bespricht die verschiedensten Vergiftungen mit wechselnden Organerkrankungen, u. a. auch eine Anilinvergiftung. Die sich dabei ergebenden Schwierigkeiten lassen sich gewöhnlich eindeutig beseitigen. Eine zusammenfassende Besprechung der Komplikationen, welche sich bei Zutritt einer Anilinvergiftung zu einer latent bestehenden Krankheit ergeben, habe ich in der Literatur nicht ausfindig machen können. Deshalb sei hier ein äusserst instruktiver Fall wiedergegeben.

Fr. M. 26jähriger Oxydationsarbeiter aus Aarau.

Der Verunfallte ist seit Februar in einer Färberei tätig. Einen Monat arbeitete er hier, dann war er zunächst in der Orydationsabteilung beschäftigt, wo er nun seit sechs Wochen ununterbrochen arbeitet. Seine Tätigkeit bestand in der Hauptsache im folgenden:

In dem grossen Vorraum werden die verschiedenen Ausgangsprodukte wie Anilinsalz, Holzessigsaures Eisen, Grünspan, Salmiak und essigsaure Tonerde zum Teil unter Kochen gelöst. Infolge dieser Prozedur entwickelt sich im Vorraum ein unangenehmer Dampf, der zum Husten reizt. Die verschiedenen Lösungen werden dann gemischt und durch das Gemisch die zu färbenden Tücher vermittelst einer Maschine gezogen. Nach erfolgter Durchtränkung der Tücher durch die Farbstoffe werden jene durch Walzen in den eigentlichen Hauptraum, die Oxydationskammer, hinüber befördert. Hier werden die so vorbehandelten Tücher Wasserdampf ausgesetzt. In der Oxydationskammer herrscht eine Temperatur von 50—60°, und muss von dem kontrollierenden Arbeiter alle 10 Minuten betreten werden. Bei Störungen des Mechanismus, die häufig vorkommen, ist ein Aufenthalt von 5—10 Minuten in der nach den oben genannten Stoffen stark riechenden Kammer unvermeidlich. Bei der Arbeit in der Oxydationskammer wird die Haut der frei liegenden Körperteile zuweilen ganz gelb. Diese Gelbfärbung hat unser Patient zu Hause nur mit Alkohol abwaschen können. Die Arbeitszeit während diesen letzten zwei Monaten hatte täglich ununterbrochen 10—14 Stunden gedauert. Seine Mahlzeiten pflegte Pat. im Vorraum einzunehmen. Dieselben mussten häufig wegen den vorzunehmenden Kontrollen unter-

brochen werden ; dabei waren sie den auch im Vorraum bestehenden Dämpfen ausgesetzt. Die Speisen wurden mitunter durch die Dämpfe gelb tingiert und mussten vielfach fortgeworfen werden. Oft kam es vor, dass Pat. bei der Arbeit ass, ohne vorher die Hände gereinigt zu haben. In den ersten dreiviertel Jahren hat Pat. wie erwähnt mit Unterbrechungen in dieser Abteilung gearbeitet, ohne Zeichen gestörter Gesundheit zu zeigen. Erst Anfang Dezember verspürte er anfallsweise auftretende Krämpfe im ganzen Oberbauch mit besonderer Lokalisation in der Magengegend. Zeitweise litt er auch an Diarrhöe. Keinen schmerzhaften Stuhlgang. Die krampfhaften Schmerzen hielten eine Zeit lang an und verschwanden dann wieder von selbst. Am 5. Januar wurde Pat. ausnahmsweise auch beim sog. Sengen verwandt, wo die Tücher mit grosser Geschwindigkeit zwischen zwei glühende Platten durchgeführt werden, um die vorstehenden Furchen zu entfernen. Bei dieser Manipulation entwickeln sich unangenehm riechende Dämpfe. Während dieser Arbeit war die Ventilation gestört. Nachmittags fühlte sich Pat. unwohl. Er habe Brechreiz gehabt, und es sei ihm schwarz geworden vor den Augen. Aus diesem Grund musste Pat. für 10 Minuten die Arbeit aussetzen, konnte sie aber dann zu Ende führen. In den folgenden Tagen : Flimmern vor den Augen, mühsame Atmung und starke Krämpfe in der Magengegend. Diese Beschwerden veranlassten den Patienten am 15. Januar einen Arzt aufzusuchen, der sofort den Verdacht äusserte, es handle sich evtl. um eine gewerbliche Vergiftung. Sobald Pat. die Arbeit aussetzte, erholte er sich rasch. Vom 23. bis 25. Januar hatte er erhöhte Temperatur. Nach Verschwinden des Fiebers bestand wieder vollständiges Wohlbefinden und Pat. hielt sich für arbeitsfähig. Nach Wiederaufnahme der Arbeit treten die alten Beschwerden wieder auf.

Bemerkenswertes aus dem Status und der Anamnese : Positive WR. Pat. gibt zu, vor 4 Jahren ein kleines Geschwür am Penis gehabt zu haben ; einige Zeit darauf trat ein disseminierter Ausschlag am ganzen Körper auf, der Pat. keine Beschwerden verursachte und bald verschwand, sodass Pat. diesem keine weitere Beachtung schenkte.

Nach der ganzen Sachlage hätte bei diesem Patienten entschieden werden sollen, ob dessen Beschwerden im Januar evtl. auf eine Vergiftung, die er sich bei seiner keineswegs gefahrlosen Arbeit zugezogen haben könnte, zurückzuführen seien. Die ganze Art der Betätigung legt den Gedanken an eine chronische Vergiftung nahe. Die durch Wochen fortgesetzte Aufnahme toxischer Substanzen durch die Lunge, Haut und den Magen ist geeignet, durch Summation der einzelnen an sich minimalen Insulte durch dynamische Kumulation eine allmähliche Resistenzverminderung des Organismus herbeizuführen. Durch die einmalge Aufnahme einer

erheblich grösseren Giftmenge traten dann Erscheinungen auf, die den Arbeiter veranlassten, die Arbeit, wenn auch nur für kurze Zeit, zu unterbrechen.

Hirt unterscheidet bei der chronischen Anilinvergiftung drei Gruppen. In die erste Gruppe reiht er die Affektionen der nervösen Zentralorgane ein. Dieselbe ist gekennzeichnet durch Abgeschlagenheit, Ohrensausen und Gehirnerscheinungen, welche allerdings bisweilen wieder vorübergehen. Ferner beobachtete er dabei Sensibilitätsstörungen, manchmal Anaesthesie in einzelnen Körperteilen. Auch sah er hochgradige Motilitätsstörungen, Schwäche in einzelnen Muskeln bis zu ausgesprochenen Paresen der Hände und Füsse. Die zweite Gruppe besteht aus Erscheinungen von Seiten des Verdauungstractus. Hirt beobachtete Eckelgefühl, Aufstossen, Erbrechen, zuweilen Diarrhöe, abwechselnd mit Opstipation. Zur dritten Gruppe rechnet er Hautaffektionen.

Unser Fall wäre noch am ehesten in die zweite Gruppe der chronischen Anilinvergiftung einzureihen und selbst das Schwindelgefühl, das einzige Symptom von Seiten des Zentralnervensystems, gehört hierher, da Magenbeschwerden häufig von Schwindelgefühl begleitet sind. Ungewöhnlich sind die anfallsweise auftretenden Krämpfe in der Magengegend und die rasche Erholung von denselben beim Ausetzen der Arbeit. Dieser Umstand spricht für eine Beziehung der Krankheit zur Beschäftigungsweise.

Nach Haberda[46]) ist es möglich, dass eine bereits vorhandene Störung in der Funktion des Magens es verursacht, dass unter dem Einfluss von Giften, die unter anderem auch Magensymptome in ihrem klinischen Bilde einschliessen, die letzteren den ganzen Verlauf der Intoxikation bestimmen. Das Gift kann in so geringen Mengen vorhanden sein, dass nur dank der persönlichen Disposition des Betroffenen es zu anscheinender Vergiftung Veranlassung gibt. Nur Magenerkrankungen, die nicht mit charakteristischen sonstigen Krankheitssymptomen verbunden sind, können leicht Vergiftungen vortäuschen, während sie andererseits selbst wenn sie mit verdächtigen Erscheinungen verbunden sind, als Zeichen einer wirklichen Intoxikation nicht erkannt werden.

Es ist deshalb bezeichnend, dass in unserem Falle die Krankheit zunächst als Simulation und nach Feststellung der positiven Wassermann'schen Reaktion als luetische Affektion gedeutet wurde. Erst die bald darauf erfolgte Erkrankung eines Mitarbeiters mit den nämlichen Magenbeschwerden sicherte den Nachweis ihres Zusammenhanges mit der Beschäftigungsweise.

Beruf	Alter	Dauer der Beschäftigung im Betriebe	Dauer der Beschäftigung mit der giftigen Substanz	Ausgangsmaterial
Maler	36 Jahre	8 Wochen	5 Wochen	Anilin
Farbarbeiter	34 Jahre	2 Jahre	3-5 mal wöch.	Anilinöl
Farbarbeiter	30 Jahre	6 Jahre	—	Anilinöl
Farbarbeiter	25 Jahre	—	3½ Wochen	Anilinöl
Hitzkammermeister	60 Jahre	5 Jahre	—	Salzsäure, Dimethylanilin
Farbarbeiter	50 Jahre	4 Jahre	4 Jahre	Phenol CuSO $NaCL_4$, Anilinöl
Schlosser	23 Jahre	3 Tage	3 Tage	Anilin
Handlanger	27 Jahre	7 Monate	2 Tage	Anilin
Farbarbeiter	26 Jahre	1 Monat	12 Stunden	Anilinöl
Farbarbeiter	40 Jahre	—	—	Anilinhaltige Alkohollösung
Farbarbeiter	30 Jahre	6 Jahre	1 Jahr	Anilinöl
Fabrikarbeiter	26 Jahre	—	—	Anilinfarbstoff in alkoh. Lösung
Maurer	49 Jahre	—	20 Stunden	Anilin
Handlanger	23 Jahre	—	—	Anilin, Methyl-Alkohol
Hilfsarbeiter	24 Jahre	—	1½ Wochen	Anilinöl
Farbarbeiter	57 Jahre	—	—	Anilinwasser
Farbarbeiter	29 Jahre	—	—	Anilinöl, Methylalk., Schwefels.
Farbarbeiter	26 Jahre	1 Jahr	3 Stund. tägl.	Anilin, Salzs., Hydrazin
Farbarbeiter	19 Jahre	—	täglich	Anilin, HCL_1 H_2SO_4, $NaHCO_3$
Farbarbeiter	42 Jahre	2½ Jahre	6 Monate	Anilinöl, Na_2SO_4, $CuSO_4$
Farbarbeiter	23 Jahre	2 Monate	—	Anilinöl, $NaSO_4$, $CuSO_4$
Farbarbeiter	30 Jahre	3 Jahre	—	Anilinöl, H_2SO_4, CH_3OH
Farbarbeiter	44 Jahre	2 Jahre	—	Anilinöl, Na_2 SO_4, $CuSO_4$
Farbarbeiter	31 Jahre	12 Jahre	—	Anilinöl, Salzsäure
Farbarbeiter	46 Jahre	2 Jahre	—	—
Einleger	24 Jahre	4 Jahre	4 Jahre	Anilinstaub
Hilfsarbeiter	24 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	Anilin, Bleiweiss
Chemiker	38 Jahre	3 Jahre	—	Anilinöl
Farbarbeiter	37 Jahre	8 Monate	—	Anilinöl, Salzsäure
Farbarbeiter	30 Jahre	3 Jahre	—	Anilinöl
Farbarbeiter	30 Jahre	3 Jahre	—	Anilin
Druckmeister	69 Jahre	4 Jahre	4 Jahre	Anilin
Oxydationsarbeiter	31 Jahre	5 Jahre	3 Monate	Anilinsalz, Anilinöl, NaCL, $CuSO_4$
Oxydationsarbeiter	26 Jahre	5 Jahre	9 Monate	Anilinsalz, Anilinöl, NaCL, $CuSO_4$
Farbarbeiter	26 Jahre	2 Jahre	—	—
Fabrikarbeiter	30 Jahre	5 Jahre	3 Stunden	Gallozolblau, Blauholz
Hilfsarbeiter	23 Jahre	2 Jahre	8 Stunden	Anilin
Hilfsarbeiter	30 Jahre	2 Jahre	—	Anilin, Chlor
Hilfsarbeiter	19 Jahre	—	4 Stunden	Anilin
Farbarbeiter	51 Jahre	12 Jahre	—	Anilinöl
Hilfsarbeiter	34 Jahre	1 Jahr	—	Anilinfarben
Hilfsarbeiter	20 Jahre	—	—	Anilinöl
Farbarbeiter	33 Jahre	8 Jahre	8 Jahre	—
Oxydationsarbeiter	27 Jahre	6 Jahre	4 Jahre	Anilinöl
Farbarbeiter	25 Jahre	1 Jahr	½ Jahr	Anilinöl

Das Endprodukt	Monat des Unfalls	Eintrittspforte	Schwere des Unfalls	Zeitpunkt des Eintritts subjek. Krankheits-symptome	Dauer der Arbeitsunfähigkeit	Gleichzeitig bestehende Krankheiten
Phenacetin	Juli	Lunge	mittel	3 Tage	7 Tage	—
Paranitroanilin	Sept.	Mund	tötlich	sofort	—	Pleuritis
—	April	Mund	mittel	—	—	—
—	Mai	Haut	—	—	—	—
—	Okt.	Lunge	schwer	sofort	2½ Monate	Lues
Methylviolett	Okt.	Lunge, Haut	schwer	10 Tage	—	Magenleiden
—	Aug.	Lunge	leicht	2 Stunden	7 Tage	—
Chinonanilid	Okt.	Lunge, Haut	leicht	8 Stunden	7 Tage	—
Paranitroanilin	Mai	Lunge, Haut	mittel	12 Stunden	21 Tage	—
—	Juni	Haut, Lunge	mittel	12 Stunden	2 Monate	—
—	Juli	Lunge	leicht	7 Minuten	2 Tage	—
—	Sept.	Haut	mittel	1½ Std.	1 Monat	—
—	Jan.	Lunge	leicht	14 Stunden	3 Tage	—
—	Juni	Haut, Lunge	schwer	2 Minuten	17 Tage	—
—	Mai	Lunge	schwer	8 Stunden	3 Monate	—
—	Juli	Haut	mittel	1 Stunde	10 Tage	—
—	Juni	Haut, Lunge	mittel	5 Stunden	22 Tage	—
—	April	Lunge	schwer	4 Tage	2½ Monate	—
—	April	Lunge	schwer	5 Tage	2 Monate	—
Methylviolett	Juli	Lunge, Haut	schwer	allmählig	6 Monate	—
—	Juli	Lunge	mittel	2 Stunden	12 Tage	Lues
—	Sept.	Haut	mittel	3 Tage	12 Tage	—
Methylviolett	Juli	Lunge, Haut	schwer	8 Tage	3½ Monate	Lues
—	Juli	Lunge	leicht	1 Stunde	3 Tage	—
Chromschw. Paranitroanilin	Aug.	Lunge	mittel	3 Stunden	14 Tage	—
—	Aug.	Lunge	mittel	—	21 Tage	—
—	Juni	Lunge	mittel	—	2 Monate	—
—	Nov.	Haut	leicht	—	9 Tage	—
—	Dez.	Lunge, Haut	mittel	—	—	Magenleiden
—	Aug.	Lunge	leicht	—	10 Tage	—
—	Jan.	Lunge	mittel	—	21 Tage	—
Anilin-schwarz	Juni	Lunge	mittel	—	6 Wochen	—
—	Jan.	Lunge	mittel	—	2 Wochen	—
—	Jan.	Lunge, Haut, Magen	mittel	—	3 Wochen	Lues
Chlortoluidin	Dez.	Haut	mittel	2 Stunden	14 Tage	—
Chromblau	Sept.	Lunge	mittel	2 Stunden	4 Wochen	Magenleiden
—	März	Haut	mittel	2 Tage	16 Tage	—
—	April	Lunge	schwer	½ Stunde	6 Wochen	—
—	Jan.	Lunge	schwer	1 Stunde	7 Wochen	—
—	—	Lunge	tötlich	—	—	—
—	—	Lunge	leicht	—	—	—
—	—	Lunge	leicht	1 Tag	6 Tage	—
Paratoluidin	Juni	Lunge	leicht	¼ Stunde	6 Tage	—
—	Juni	Lunge	leicht	3 Tage	7 Tage	—
	Juni	Lunge	leicht	1 Stunde	9 Tage	—

Zusammenfassung.

1. Beruf : 50 % aller Verunfallten sind Farbarbeiter. 16% Hilfsarbeiter und die übrigen verschiedene Handwerker.
2. Alter : Das Durchschnittsalter der verunfallten Farbarbeiter beträgt 33 Jahre, das der Hilfsarbeiter 26 Jahre. Eine Empfänglichkeit jugendlicher Individuen für Anilin hat sich an Hand unseres Materials nicht direkt nachweisen lassen.
3. Beschäftgungsdauer im Betrieb : Die verunfallten Farbarbeiter sind im Durchschnitt 4 Jahre, die Hilfsarbeiter 2 Jahre im Betrieb tätig.
4. Beschäftigungsdauer mit der giftigen Substanz : Allgemein gültige Angaben lassen sich hier nicht machen. Gewöhnlich sind die Hilfsarbeiter durch ungenügende Beachtung der prophylaktischen Vorschriften einer erhöhten Vergiftungsgefahr ausgesetzt.
5. Ausgangsmaterial : Als Ausgangsmaterial dient neben dem Anilin bezw. Anilinöl und zahlreichen minder gefährlichen Salzen der vielverwendete Methylalkohol. Derselbe fördert die schädigende Wirkung des Anilins auf den Organismus.
6. Das Endprodukt : Die Zwischenprodukte der Farbenfabrikation, sofern sie als das Endprodukt der jeweiligen Betätigung des Arbeiters in Frage kommen, sind giftig. Die hergestellten Farbstoffe sind in reinem Zustande im allgemeinen ungiftig.
7. Monat des Unfalls : Die meisten Vergiftungen erfolgen in den Sommermonaten.
8. Eintrittspforte : In 51 % der Fälle kommt die Lunge, in 16 % die Haut, in 4 % der Mund, und in den übrigen Fällen kommen sowohl die Haut als auch die Lungen gleichzeitig als Eintrittspforten in Frage.
9. Schwere des Falls : 4 % aller Fälle nehmen einen tötlichen Ausgang. 34 % gehören zum schweren, 40 % zum mittelschweren und 22 % zum leichten Grade der Anilinvergiftung.
10. Zeitpunkt des Eintritts subjektiver Krankheitserscheinungen : Die Zeitangaben über den Eintritt der ersten subjektiv wahrgenommenen Vergiftungssymptome schwanken zwischen zwei Minuten und einigen Tagen, wobei in den letzteren Fällen stets eine einmalige akut gefährdende Berührung mit dem giftigen Agens nachweisbar ist.
11. Dauer der Arbeitsunfähigkeit : Wir fanden für leichte Fälle 6 Tage, für mittelschwere 24 Tage und für schwere Fälle zwei Monate.
12. Gleichzeitig bestehende Krankheiten : In vier Fällen liessen sich latente Lues, in drei Fällen chronische Magenleiden und in einem Fall Pleuritis nachweisen. Im Uebrigen war die Gesundheit der Betroffenen vor dem Unfall eine sehr gute.

Literaturverzeichnis.

1. **Rambousek J.:** Gewerbliche Vergiftungen. Leipzig 1911.
2. **Lunge:** Zur Geschichte der Entstehung und Entwicklung der chem. Industrie in der Schweiz. Zürich 1901.
3. **Hofmann:** Handwörterbuch der Chemie von Liebig, Poggendorf und Wöhler. Suppl. Band 1900, S. 239.
4. **Wöhler und Frerichs:** Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 41., S. 443.
5. **Friedländer:** Zur Klinik der Intoxikation mit Benzolderivaten. Neurolog. Zentralbl. 1900.
6. **Eulenberg:** Lehre von den schädlichen Gasen. Braunschweig 1865., S. 51.
7. **Knaggs:** Med. Tim. and Gez. June 1862.
8. **Schuchard:** Archiv der Pharmacie. 1861 C. VI. Bd. S. 144.
9. **Ollivier et Bergeron:** Jour, de la physiol. VI. 1863 pag. 369.
10. **Müller Fr.:** Ueber Anilinvergiftung. Deutsche med. Wochenschr. 1887 Nr. 27.
11. **Hirt L.:** Die gewerblichen Vergiftungen und die von ihnen besonders heimgesuchten Gewerbe und Fabrikarbeiter. Leipzig 1875, Bd. III. Krankheiten der Arbeiter, S. 196.
12. **Leymann:** Ueber die Erkranksverhältnisse in einer Anilinfarbenfabrik. Concordia 1910. Heft 17. S. 355.
13. **Grandhomme:** Die Fabriken der A.-G.i Farbwerke vorm. Meister, Lucius und Brünig zu Höchst in sanitärer und sozialer Beziehung. 4. Aufl. 1896.
14. **Bender A.:** Das Alter der männlichen Arbeiter in den wichtigsten Gewerbezweigen. Zentralbl. für Gewerbehygiene 1913, S. 30.
15. **Luce K. V. a. Hamilton:** Industrial anilin poisoning in U. S. A. Jour. am. med. Ass. Chicago 1916. S. 1441—1445
16. **Newton C. R.:** Industrial blood poisons. Jour. am. M. Ass. Chicago 1920, Bd. 64. 1149.
17. **Sachs O.:** Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung von Anilinfarbstoffen auf die menschliche und tierische Haut. Arch. f. Dermat. und Syph. Wien und Leipzig 1913, Bd. 116. S. 535—684.
18. **Blaschko A.:** Die Hauteinwirkungen der Anilinarbeiter. Deutsche med. Wochenschr. 1891. Nr. 45 und 46.
19. **Blaschko A.:** Berufsdermatosen der Arbeiter. - D. med. Wochenschr. Bd. 16. S. 475.
20. **Herxheimer:** Die gewerbliche Erkrankung der Haut. Deutsche med. Wochenschr. 1912. H. 1. S. 18.
21. **Sachs O.:** Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung von Anilinfarbstoffen auf die menschliche und tierische Haut. Wien. Klin Wochenschr. 1911 Bed. 24. S. 1552.
22. **Schade:** Untersuchungen in der Erkältungsfrage. Münch. med. Wochenschr. 1919. S. 1021.
23. **Adolph E. F.:** The effects of exposure to high temperatures upon the circulation in man. Amjour, of physiol. Bd. 67, 1924.
24. **Dehio:** Fall von Anilinvergiftung. Berl. klin. Wochenschr. 1889. H. 1.
25. **Bachfeld:** Vergiftungen mit Benzolderivaten. Viertelj. Schr. für gew. Med. 1898. S. 392.

26. **Freidländer**: Ein Beitrag zur Anilinvergiftung. Münch. med. Wochenschrift 1911, Bd. 58. S. 187.
27. **Favel P.**: De l'action de quelqu. médicaments sur le coeur isolé. Paris 1887.
28. **van Heide C. C.**: Akute Anilinvergiftung. Niederl. Tiydschr. von Genesesk. Amst. 1912. II. S. 313.
29. **Trespe A.**: Ein Beitrag zur Anilinvergiftung. Münch. med. Wochenschrift 1916. Bd. 58, S. 1720—1724.
30. **Palasse M.**: Intoxication par les vapeurs d'aniline. Lyon méd. 1922. 131, S. 964.
31. **Dufour, Bertoye et Delore**: Note relative à plusieurs cas d'intoxication infantile algué par l'huile d'aniline employé comme parasiticide. Lyon, méd. 1924. V. 133. p. 412—415.
32. **Kölsch Fr.**: Vergiftungen: Cyclische Verbindungen S. 382 im Handbuch dr soz. Hygiene und Gesundheitspflege Bd. II Gewerbehyg. und Gewerbekrankheiten.
33. **Japha A.**: Vergiftung mit Anilinöl. Münch. med. Wochenschr. 1917. S. 131.
34. **Rambousek**: Zur Frage der Ausscheidung des Anilins. Zentralblblatt f. Gerwerbe hyg. 1913. I. Jahrg. S. 404.
35. **Davis P. A.**: Anilinvergiftung in der Gummiindustrie. Journ. of industr. Hyg. H. 1 und 2. 1921—1922.
36. **Mohr L.**: Blutveränderungen bei Vergiftungen mit Benzolkörpern. Deutsch. med. Wochenschr. 1902. Nr. 5.
37. **Stark M.**: Ein seltener Fall von Anilinvergiftung. Therap. Monatshefte VII. 1892.
38. **Whitney**: Am. journ. of physiol. 1912. Bd. 30, S. 463.
39. **Kölsch Fr.**: Die gewerbl. med. Beurteilung des Holzgeistes, bezw. Methylalkohols. Zentralbl. f. Gewerbehyg. 1921—1922. Bd. 9—10, S. 198.
40. **Regnault**: Mémoire de l'académie 1862. I. 26, p. 339.
41. **Wood H.**: Journ of the am. med. Ass. C. N. 23 s. 1762. 1913.
42. **Harnach**: Ueber die Giftigkeit des Methylalkohols. Deutsch. med. Wochenschr. 1892, Nr. 8.
43. **Pohl J.**: Versuche zur Entgiftung des Methylalkohols. Arch f. exp. Path. und Pharm. 83 S. 204. 1918.
44. **Curschmann A.**: Aerztl. Obergutachten über berufliche Vergiftungen. Zentralbl. f. Gew. Hygiene 1921—1922. Bd. 9—10. S. 60.
45. **Floret**: Spätwirkungen und Nachwirkungen nach einer Anilinvergiftung. Zentralbl. f. Gew. Hygiene. 1913—1914. I. II. S. 178.
46. **Habeda**: Einiges über Vergiftungen. Wien. klin. Wochenschr. 1925. 38 H. 15. (Sonderbeilage) 1—16.

Zum Schlusse gestatte ich mir, Herrn Professor Hunziker für die Ueberlassung des Themas und für die Anregungen bei der Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.